

# PALAEONTOGRAPHICA

BEITRÄGE ZUR NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

HERAUSGEGEBEN VON

F. BROILI  
IN MÜNCHEN

UNTER MITWIRKUNG VON

EDW. HENNIG, H. RAUFF UND JOH. WANNER  
ALS VERTRETERN DER DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BAND LXXXV ABT. B.  
PALAOPHYTOLOGIE  
REDIGIERT VON M. HIRMER, MÜNCHEN

UNTER MITARBEIT VON

W. GOTHAN, BERLIN; TH. G. HALLE, STOCKHOLM; W. J. JONGMANS, HEERLEN; R. KRAUSEL, FRANKFURT A. M.  
H. WEYLAND, KÖLN; G. R. WIELAND, NEW HAVEN, CONN.

LIEFERUNG 5

## INHALT:

RUDOLF FLORIN: DIE KONIFEREN DES OBERKARBONS UND DES UNTEREN PERMS.  
5. HEFT. (SEITE 243—363. MIT TAFEL CLI—CLXVI UND TAFELERKLÄRUNGEN SEITE 55—62.)



STUTTGART  
E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG  
(ERWIN NAGELE)  
1940

# PALAEONTOGRAPHICA

Bd. LXXXV, Abteilung B

## R. Florin, Die Koniferen des Oberkarbons und des Unteren Perms

### Gesamtinhalts-Übersicht

#### Heft 1—3:

- |   |  |
|---|--|
| I. Einleitung.  | d) <i>Lebachia Goeppertiana</i> n. sp.   |
| II. Die Gattungen <i>Lebachia</i> n. gen. und <i>Ernestiodendron</i> FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen. | e) " <i>mitis</i> n. sp.                 |
| A. Historisches und Kritisches, die wichtigsten Arbeiten über die Gattung <i>Walchia</i> STBG. betreffend.              | f) " <i>garnettensis</i> n. sp.          |
| B. Nomenklatorische Fragen.   | g) " <i>laxifolia</i> n. sp.             |
| C. Die Gattung <i>Lebachia</i> n. gen.  | h) " <i>speciosa</i> n. sp.              |
| a) <i>Lebachia piniformis</i> (SCHLOTH. pars) n. comb.  | i) " <i>mucronata</i> n. sp.             |
| b) <i>Lebachia parvifolia</i> n. sp.  | k) " <i>intermedia</i> n. sp.            |
| c) " <i>angustifolia</i> n. sp.   | l) " <i>frondosa</i> (RENAULT) n. comb.  |
|   | m) " <i>Hirmeri</i> n. sp.               |
|   | n) " <i>americana</i> n. sp.             |
|   | o) " <i>hypnoides</i> (BRONGN.) n. comb. |

#### Heft 4:

- |  |  |
|--|--|
| D. Die Gattung <i>Ernestiodendron</i> FLORIN       | f) <i>W. (Leb.?) Whitei</i> n. sp.           |
| a) <i>Ernestiod. filiciforme</i> (SCHLOTH.) FLORIN | g) <i>W. (Leb.?) Geinitzii</i> n. sp.        |
| b) <i>Ernestiod. sp.</i>                           | h) <i>W. (Leb.?) minuta</i> n. sp.           |
| E. Die Gattung <i>Walchia</i> STBG.                | i) <i>W. (Leb.?) carpentieri</i> n. sp.      |
| a) <i>W. (Leb.?) Schlotheimii</i> BRONGN.          | k) <i>W. (Leb.?) stricta</i> n. sp.          |
| b) <i>W. (Leb.?) gallica</i> n. sp.                | l) <i>W. (Leb.?) Dawsoni</i> D. WHITE        |
| c) <i>W. (Leb.?) Bertrandii</i> n. sp.             | m) <i>W. (Leb.?) sp.</i>                     |
| d) <i>W. (Leb.?) stephanensis</i> n. sp.           | n) <i>W. (Ernestiod.?) rigidula</i> n. sp.   |
| e) <i>W. (Leb.?) Schneideri</i> ZEILLER            | o) <i>W. (Ernestiod.?) Arnhardtii</i> n. sp. |
|  | p) <i>W. (Ernestiod.?) germanica</i> n. sp.  |

#### Heft 5:

- |  |  |
|--|--|
| F. Die Gattung <i>Gomphostrobus</i> MARJON           | III. Sonstige Gattungen  |
| G. Die Gattung <i>Walchiostrobus</i> n. gen.         | A. Die Gattung <i>Palaeotaxites</i> D. WHITE                             |
| H. Die Gattung <i>Walchianthus</i> n. gen.           | B. Die Gattung <i>Carpentiera</i> NEMEJC et AUGUSTA                      |
| J. Die Gattung <i>Walchiopremnon</i> n. gen.         | C. Die Gattung <i>Bariadia</i> SEWARD et SAHNI                           |
| K. Die Gattung <i>Tylodendron</i> C. E. WEISS emend. | D. Die Gattung <i>Lecrosia</i> FLORIN                                    |
| L. Die Gattung <i>Endolepis</i> SCHLEIDEN            | E. Die Gattung <i>Paranocladus</i> n. gen.                               |
| M. Die Gattung <i>Dadoxylon</i> ENDLICHER            | IV. Vermeintliche oder ungenügend bekannte Koniferenreste.               |
| N. Die Gattung <i>Cordaicarpus</i> H. B. GEINITZ     | V. Bestimmungstabellen.  |
| O. Die Gattung <i>Samaropsis</i> GOEPPERT            | VI. Verzeichnis über die Fundorte und die an ihnen gefundenen Koniferen. |
| P. Die Gattung <i>Pollenites</i> R. POTONIE          | VII. Literaturverzeichnis zu Heft 1—5.                                   |
| Q. Nicht näher bekannte, sterile Walchienreste.      |  |
| R. Nachträge und Berichtigungen.                     |  |

#### Heft 6:

### VIII. Allgemeiner Teil.



# DIE KONIFEREN DES OBERKARBONS UND DES UNTEREN PERMS

VON  
RUDOLF FLORIN

FÜNFTES HEFT

MIT TAFEL CLI—CLXVI.

## Inhalt.

	Seite
Die Gattungen <i>Lebachia</i> n. gen. und <i>Ernestiodendron</i> FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen (Schluß) . . . . .	244
Die Gattung <i>Gomphostrobus</i> MARION . . . . .	244
Die Gattung <i>Walchiostrobus</i> n. gen. . . . .	261
Die Gattung <i>Walchianthus</i> n. gen. . . . .	269
Die Gattung <i>Walchiopremnon</i> n. gen. . . . .	273
Die Gattung <i>Tylodendron</i> C. E. WEISS emend. . . . .	283
Die Gattung <i>Endolepis</i> SCHLEIDEN . . . . .	291
Die Gattung <i>Dadoxylon</i> ENDLICHER . . . . .	293
Die Gattung <i>Cordaicarpus</i> H. B. GEINITZ . . . . .	295
Die Gattung <i>Samaropsis</i> GOEPPERT . . . . .	297
Die Gattung <i>Pollenites</i> R. POTONIÉ . . . . .	299
Nicht näher bekannte, sterile Walchienreste . . . . .	299
Nachträge und Berichtigungen . . . . .	302
Sonstige Gattungen . . . . .	305
Die Gattung <i>Paleotaxites</i> D. WHITE . . . . .	305
Die Gattung <i>Carpentieria</i> NEMEJC ET AUGUSTA . . . . .	307
Die Gattung <i>Buriadia</i> SEWARD ET SAHNI . . . . .	310
Die Gattung <i>Lecrosia</i> FLORIN . . . . .	315
Die Gattung <i>Paranocladus</i> n. gen. . . . .	319
Vermeintliche oder ungenügend bekannte Koniferenreste . . . . .	323

	Seite
Bestimmungstabellen . . . . .	329
Bestimmungstabelle der Gattungen . . . . .	329
Bestimmungstabelle der <i>Lebachia</i> -Arten nebst den zu <i>Lebachia</i> wahrscheinlich gehörenden <i>Walchia</i> -Arten . . . . .	330
Bestimmungstabelle der Gattung <i>Ernestiodendron</i> nebst den zu <i>Ernestiodendron</i> wahrscheinlich gehörenden <i>Walchia</i> -Arten . . . . .	333
Bestimmungstabelle der weiblichen Zapfen sämtlicher Gattungen	333
Bestimmungstabelle der männlichen Zapfen sämtlicher Gattungen	335
Bestimmungstabelle der <i>Tylodendron</i> -Arten . . . . .	336
Bestimmungstabelle der <i>Carpentieria</i> -Arten . . . . .	336
Bestimmungstabelle der <i>Lecrosia</i> -Arten . . . . .	336
Bestimmungstabelle der <i>Paranocladus</i> -Arten . . . . .	336
Verzeichnis über die Fundorte und die an ihnen gefundenen Koniferen	337
Literaturverzeichnis zu Heft 1—5 . . . . .	354
Tafel-Erklärungen zu Tafel CLI—CLXVI . . . . .	55

## Die Gattungen *Lebachia* n. gen. und *Ernestiodendron* FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen.

### Die Gattung *Gomphostrobus* MARION.

An verschiedenartigen Sproßachsen von paläozoischen Koniferen auftretende, bifaziale, derbe Blattgebilde. Diese dreieckig-linealisch bis breit dreieckig, aus  $\pm$  breitem Grunde apikalwärts verschmälert, an der Spitze je einmal gegabelt und höchstwahrscheinlich mit einer einzigen medianen Ader ausgerüstet, die sich im apikalen Teil einmal gabelt und eine Teilader in jeden stets scharf abgesetzten Gabelzipfel abgibt, am Grunde mit einer  $\pm$  hervortretenden, die Anheftungsstelle markierenden Narbe versehen.

(*Gomphostrobus* hat keine Typ-Art, da sie eine künstliche Gattung darstellt.)

MARION (1890, p. 892) hat auf Material aus dem Unterrotliegenden von Lodève (Dép. Hérault) in Süd-Frankreich die Koniferengattung *Gomphostrobus* gegründet, die er als primitiv bezeichnete. Es schien ihm, als ob *Gomphostrobus* als Übergangsform zu betrachten und durch gewisse morphologische Eigentümlichkeiten charakterisiert wäre, die auf eine mit einigen vermeintlichen Ginkgophyten (*Trichopitys* SAPORTA, *Dicranophyllum* GRAND'EURY) gemeinsame Herkunft hinzudeuten schienen.

Er hat die drei von ihm untersuchten Exemplare folgendermaßen beschrieben (p. 893):

„La première, la plus petite, est un organe isolé manifestement détaché de sa tige, long de 5,5 cm, avec une largeur maximum de 2,5 cm. Il est constitué par une agglomération d'appendices aciculaires longs et rigides, mais bifurqués à leur extrémité qui se termine ainsi par deux pointes acérées, plus ou moins divergentes. Ces acicules bifides sont plus écartés sur



l'un des côtés de l'organe, plus denses, plus rapprochés de l'axe, sur l'autre face, de sorte que le strobile présente une asymétrie très accentuée....

Cette asymétrie est encore plus accentuée sur la seconde empreinte qui prend l'aspect d'une sorte de panache recourbé. Ici encore, l'organe, par suite d'une cassure accidentelle de l'ardoise qui le porte, n'est pas rattaché à sa branche. Il atteint une longueur de 9 cm, et ses grandes bractées aciculaires bifurquées n'ont pas moins de 4 cm à 5 cm. Il est difficile de suivre le contour exact d'une de ces bractées dans la touffe qu'elles forment. On voit bien, toutefois, qu'elles s'attachent par une base assez largement dilatée et qu'elles ne se ramifient qu'une fois vers leur sommet. Je me suis assuré que telle était bien leur structure, grâce à un troisième échantillon dans lequel ces appendices sont plus lâches à la base de l'organe, et surtout par suite de cette particularité intéressante que ces pièces pouvaient se détacher de l'axe, peut-être par un phénomène naturel de végétation. J'ai reconnu, en effet, sur une plaque une bractée absolument isolée montrant nettement sa base dilatée embrassante, coupée au point d'émergence, et sa portion libre terminée par deux pointes divergentes.

L'étude d'empreintes analogues à celles que je viens de décrire ne donnerait qu'une connaissance tout à fait incomplète de la Conifère qu'elles nous conservent. On arriverait peut-être, d'après leur simple aspect, à les considérer comme des strobiles, mais on serait aussi frappé par la grande ressemblance de.... *Dicranophyllum gallicum* (GRAND'EURY). On se tromperait, cependant, en les rapportant au même type. Le troisième échantillon du *Gomphostrobus* nous fixe incontestablement à ce sujet. Sur cette empreinte, le strobile n'est plus isolé. Il est rattaché à un rameau conservé sur une longueur de 5 cm, rameau que l'on ne saurait distinguer d'une branche de *Walchia* garnie de ses feuilles recourbées en crochet. Le strobile lui-même ne diffère pas de deux autres. Il est même mieux caractérisé, ses bractées étant plus écartées les unes des autres.

Il est donc certain que la nouvelle Conifère, que je désigne sous le nom de *Gomphostrobus heterophylla*, avait déjà revêtu le système végétatif normal de la famille, celui des *Walchia* primitifs.... Mais, par suite d'un phénomène de retour atavique, les appendices de son strobile reproduisaient la structure des feuilles ramifiées.... des *Dicranophyllum* et aussi du *Trichopitys heteromorpha*....

MARION hat seiner Beschreibung keine Abbildungen beigegeben. Zeichnungen von seinem zweiten und dritten Original exemplar wurden aber drei Jahre später von H. POTONIÉ (1893, Taf. XXVIII, Abb. 2 bzw. 1) veröffentlicht. Ich habe vergeblich versucht, die MARION'schen Original exemplare aufzufinden. Dagegen fand ich in École Nationale Supérieure des Mines in Paris den in Abb. 37, Taf. CLI/CLII, photographisch dargestellten Gegendruck zu Abb. 2, Taf. XXVIII, in der Arbeit POTONIÉ's. Abb. 8, Taf. XXIX/XXX, im ersten Heft der hier vorliegenden Abhandlung stellt eine photographische Wiedergabe der entsprechenden, von POTONIÉ veröffentlichten und von MARION ausgeführten Zeichnung dar. Dank dieser Abbildungen kann man sich eine ziemlich gute Auffassung von der Art und Beschaffenheit des MARION'schen Originalmaterials erwerben.

H. POTONIÉ (1893, p. 197) hat dann die Gattung *Gomphostrobus* ausführlich diskutiert. Er betont (p. 220) die Unmöglichkeit, kurze Laubspößstückchen von *Gomphostrobus* sicher von *Walchia* zu unterscheiden und gibt folgende Diagnose (p. 198):

„Laubspöse (bisher nicht in Verzweigung gefunden) von dem Typus der *Walchia filiciformis* bis *piniformis*,.... am Gipfel bis über 8 Centimeter lange, zapfenförmige Fructificationsorgane tragend, deren Stengelaxe die direkte Fortsetzung der Laubspößaxe bildet.... Die Blätter des Zapfens (Sporophylle resp. Fruchtblätter....) sind länger als die nadelförmigen Laubblätter, bis mehrere Centimeter lang, aus breit- bis schmal-eiförmigem Grunde sich allmählich verschmälernd, am Gipfel oft lineal oder fast lineal werdend und sich einmal-gabelnd. Gabelzipfel bis gegen 1,5 Centimeter lang, spitz, mehr oder minder gespreizt, zuweilen fast parallel verlaufend. Die Sporophylle resp. Fruchtblätter werden von einem ziemlich breiten, flachen Mittelnerven durchzogen, der sich im Gabelwinkel gabelt. Die Gabelnerven verlaufen am Innenrande der Gabelzipfel....“

POTONIÉ hebt ferner hervor (p. 199), daß die ihm vorliegenden Sporophylle resp. Fruchtblätter denen von E. GEINITZ (1873, p. 700, Taf. III, Abb. 5—7) abgebildeten durchaus ähnlich seien. An der Basis derselben bemerkte er bisweilen eine umgrenzte, narbenähnliche Stelle, die er als Anheftungsstelle des Blattes bzw. eines blattbürtigen Sporangiums deutet. POTONIÉ ist der Ansicht, daß *Gomphostrobus* nichts mit

*Dicranophyllum* zu tun hat, wo die stets gegabelten Blätter Laubblätter zu sein scheinen. Er neigt vielmehr der Ansicht zu, daß *Gomphostrobus* zu den Psilotaceen gehört und daß die zu ihm gerechneten, gegabelten Blattorgane Sporophylle darstellen. Eine eindeutige systematische Unterbringung von *Gomphostrobus* wäre aber noch unmöglich.

ZEILLER (1892, p. 101), der kurz vor POTONIÉ sich über *Gomphostrobus* geäußert hat, bemerkt, daß die MARION'sche Namenkombination *Gomphostrobus heterophylla* durch *G. bifidus* (E. GEINITZ) ersetzt werden muß, da die von E. GEINITZ (1873, p. 700) unter der Bezeichnung *Sigillariostrobus bifidus* beschriebenen und abgebildeten Reste unzweifelhaft hierher gehören. ZEILLER glaubt übrigens, daß die Narbe am Grunde der *Gomphostrobus*-Blätter von einem Samen herrührt.

Ferner hat STERZEL sich in zwei Arbeiten, die die Flora des Sächsischen Rotliegenden behandeln, über die *Gomphostrobus*-Frage geäußert. In seiner Arbeit vom Jahre 1886 (p. 62) deutet er GEINITZ' *Sigillariostrobus bifidus* als zu *Dicranophyllum* gehörend. Später (1918, p. 307) gibt er der Auffassung Ausdruck, daß die zu *Gomphostrobus* zu rechnenden Fossilreste einsamige Fruchtblätter von zerfallenen Koniferenzapfen, wahrscheinlich von *Walchia*, darstellen. Er befindet sich also hier im Einverständnis mit ZEILLER und anderen Autoren und will von der Deutung der Reste als Sporophylle von Psilotaceen nichts wissen.

Durch die in neuerer Zeit aus dem Rotliegenden des Thüringer Waldes zusammengebrachten Sammlungen von fossilen Pflanzenresten wurde die *Gomphostrobus*-Frage wiederum aktuell.

GOTHAN (1925, p. 251) hat über einen Fund von *G. bifidus* berichtet, der zahlreiche „Sporophylle“ noch der Achse ansitzend zeigen soll (vgl. Abb. 14, Taf. V/VI in Heft 1 der vorliegenden Arbeit). Nach seiner Meinung ist ein echter Zapfen nicht vorhanden, die „Sporophylle“ sitzen vielmehr allseitswendig an einer dicken Achse, an der sich außerdem noch verschiedene kurze Seitenzweige letzter Ordnung von *Walchia piniformis* befinden. GOTHAN deutet an, daß hier vielleicht eine neue Gymnospermengruppe vorliege, bei welcher keine eigentliche Zapfenbildung vorhanden gewesen wäre. Der Zusammenhang von *Gomphostrobus* mit *Walchia piniformis* steht aber nach ihm außer Zweifel.

STOLLEY (1928, p. 9) hat die Auffassung GOTHAN's auf Grund einer Untersuchung des Gegendrucks zu dem vom letztgenannten Autor beschriebenen Exemplar kritisiert und glaubt, daß es sich nur um eine ganz zufällige Zusammenschwemmung eines Zweigteiles von *Walchia piniformis* mit einem viel dickeren Zweigstück von *Gomphostrobus* handelt. Derartige Zweigstücke mit *Gomphostrobus*-Beblätterung stellen nach ihm keine Zapfen dar, sondern sind steril. Aber auch Zapfenreste liegen nach ihm aus Thüringen vor, doch haben sie nicht den Büschelcharakter des MARION'schen Exemplares, sondern die normalere Form kleiner, ovaler Koniferenzapfen mit weniger zahlreichen, aber kräftigeren, gegabelten Sporophyllen. Mit *Walchia piniformis* soll *Gomphostrobus* nach STOLLEY nichts zu tun haben.

Demgegenüber hat dann GOTHAN (1928, p. 509) im Anschluß an eine briefliche Aussprache mit mir wiederum hervorgehoben, daß *Gomphostrobus* zu *Walchia* gehört, und zwar, wie ich schon damals angeben konnte, als Brakteen der weiblichen Zapfen und als Laubblätter an kräftigeren vegetativen Achsen. GOTHAN schließt sich jetzt der Meinung an, daß die *Gomphostrobus*-Blätter überhaupt keine Sporophylle sind, sondern irgendwelche sterile eigentümliche Blätter von *Walchia* darstellen, da man niemals mit Sicherheit einen Samen an ihnen beobachtet hat.

Es zeigt sich also, daß die als *Gomphostrobus* zusammengefaßten Pflanzenreste recht verschieden gedeutet worden sind. Eine endgültige Klärung haben erst meine Untersuchungen der oberkarbonisch-unterpermischen Koniferen herbeigeführt, wobei ich Gelegenheit hatte, auch von *Gomphostrobus* ein reiches Material zu untersuchen.



In der vorliegenden Arbeit sind Blattgebilde vom *Gomphostrobus*-Typ im Zusammenhang mit der Beschreibung von einigen *Lebachia*-Arten, *Ernestiodendron filiciforme*, gewissen *Walchia*-Arten, *Paleotaxites praecursor* und *Lecrosia Gouldii* mehrmals nachgewiesen. Wenn die von MARION, sowie von GOTHAN und STOLLEY beschriebenen Exemplare ebenfalls berücksichtigt werden, tritt also *Gomphostrobus*, so weit bis jetzt bekannt, in der folgenden Weise auf:

I. Als Brakteen in den weiblichen Zapfen (und außerdem bisweilen als Laubblätter in einer kurzen Übergangsregion an der Basis derselben).

1 a. Bei *Lebachia piniformis*:

Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)

Abb. 6—11, Taf. VII/VIII;

Frauengraben bei Klein-Schmalkalden im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)

Abb. 13, Taf. IX/X;

Glasbach bei Klein-Schmalkalden im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)

Abb. 6—9, Taf. IX/X;

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten)

Abb. 4—7, Taf. XI/XII;

Hausdorf bei Neurode in Niederschlesien (Unterrotliegendes)

Abb. 1—3, Taf. XV/XVI;

Ölberg bei Braunau im Sudetengau (Unterrotliegendes)

Abb. 17—19 und 24, Taf. XV/XVI;

Braunau im Sudetengau (Rotliegendes)

Abb. 13—15 und 24—25, Taf. XXI/XXII;

Ottendorf bei Braunau im Sudetengau (Oberrotliegendes)

Abb. 1—5, 14 und 28, Taf. XIX/XX;

Budweis in Süd-Böhmen (Unterrotliegendes);

Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)

Abb. 8, Taf. XXIII/XXIV;

1 b. Bei *Lebachia piniformis* var. *Solmsii*:

Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)

Abb. 7, Taf. XXVII/XXVIII;

1 c. Bei *Lebachia piniformis* var. *magnifica*:

Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)

Abb. 6—7, Taf. XXIX/XXX;

2. Bei cf. *Lebachia garnettensis*:

Garnett in Kansas (Pennsylvanian: Missouri-Serie)

Abb. 22—24, Taf. LI/LII;

3. Bei *Lebachia hypnoides*:

Ölberg bei Braunau im Sudetengau (Unterrotliegendes)

Abb. 23—24, Taf. CVII/CVIII;

4. Bei *Walchia* (*Ernestiodendron?*) *Arnhardtii*:  
Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten)  
Abb. 3 und 5, Taf. CXLV/CXLVI;
5. Bei *Walchia* (*Ernestiodendron?*) *germanica*:  
Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)  
Abb. 5—6, Taf. CXLIX/CL;
6. Bei *Walchiostrobus* sp.:  
Berschweiler bei Kirn im Saar-Nahe-Gebiet (Unterrotliegendes: Lebacher Schichten)  
Abb. 23—24, Taf. CLIII/CLIV.

II. Als normale Laubblätter an Stämmen bzw. Sproßachsen vorvorletzter und vorletzter Ordnung.

- 1 a. Bei *Lebachia piniiformis*:  
Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)  
Abb. 14, Taf. V/VI; Abb. 6, Taf. VII/VIII;  
Langebach bei Klein-Schmalkalden im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)  
Abb. 14, Taf. IX/X;  
Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten)  
Abb. 4, Taf. XI/XII;  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 1—3 und 6, Taf. XXV/XXVI; Abb. 1, Taf. XXVII/XXVIII;
- 1 b. Bei *Lebachia piniiformis* var. *magnifica*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 1, 3 und 4, Taf. XXIX/XXX;
2. Bei *Lebachia parvifolia*:  
Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)  
Abb. 10, Taf. XXXV/XXXVI;  
Wiegiersdorf bei Ilfeld im Harz (Unterrotliegendes)  
Abb. 13, Taf. XXXV/XXXVI;  
Braunau im Sudetengau (Rotliegendes)  
Abb. 8, Taf. XXXVII/XXXVIII;
3. Bei *Lebachia laxifolia*:  
Unbekannter Fundort im Saar-Nahe-Gebiet (Unterrotliegendes: Lebacher Schichten)  
Abb. 16, Taf. LV/LVI;
4. Bei *Lebachia speciosa*:  
Birkenfeld-Nahe im Saar-Nahe-Gebiet (Unterrotliegendes: Lebacher Schichten)  
Abb. 1, Taf. LXXI/LXXII;  
Pochwerksgrund bei Goldlauter im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)  
Abb. 7—8, Taf. LXXI/LXXII;  
Valdice bei Košťálov in Böhmen (Unterrotliegendes)  
Abb. 3, Taf. LXXIII/LXXIV;



- 5 a. Bei *Lebachia frondosa*:  
Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten)  
Abb. 10, Taf. LXXXI/LXXXII;  
Hermannseifen bei Arnau (Rotliegendes)  
Abb. 16, Taf. LXXXIX/XC;
- 5 b. Bei *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri*:  
„Webster's Clay Pit“ bei Coventry in Warwickshire, England (Unteres Perm [?]: Corley- oder Enville-Serie)  
Abb. 17, Taf. LXXXIX/XC;
6. Bei *Walchia* (*Lebachia*?) *Schlotheimii*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 16, Taf. CXXVII/CXXVIII; Abb. 6, Taf. CXXIX/CXXX;
7. Bei *Walchia* (*Lebachia*?) *gallica*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 3 und 5, Taf. CXXXIII/CXXXIV;
8. Bei *Walchia* (*Lebachia*?) *Bertrandii*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 1 und 3, Taf. CXXXV/CXXXVI;
9. Bei *Walchia* (*Lebachia*?) *stephanensis*:  
Saint-Etienne in Frankreich (Mittleres Stephan)  
Abb. 14—15, Taf. CXXXVII/CXXXVIII;
10. Bei *Walchia* (*Ernestiodendron*?) *Arnhardtii*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 7 und 9, Taf. CXLV/CXLVI;
11. Bei *Walchiostrobus elongatus*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 6—7, Taf. CLV/CLVI;
12. Bei *Walchiostrobus* sp.:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 4—5 und 9, Taf. CLV/CLVI;
13. Bei *Paleotaxites praecursor*:  
Hermit-Becken in Grand Canyon, Arizona (Unteres Perm: Hermit-Schiefer), siehe S. 305.
14. Bei *Lecrosia Gouldii*:  
Trout Creek Pass zwischen Chubb Gulch und Muleshoe Gulch, Chaffee County, Colorado (Unteres Perm: „Chubb siltstone member of the Maroon formation“), siehe S. 317.  
Abb. 19—21, Taf. CLXIII/CLXIV.

III. Als anomale Laubblätter an wahrscheinlich geschädigten sterilen Seitenzweigen letzter Ordnung:

- 1 a. ? Bei *Lebachia piniformis*:  
Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten)  
Abb. 3, Taf. XI/XII;

- 1 b. Bei *Lebachia piniformis* var. *Solmsii*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 4, Taf. XXVII/XXVIII;
- 1 c. Bei *Lebachia piniformis* var. *magnifica*:  
Lodève in Süd-Frankreich (Unterrotliegendes: Autunien)  
Abb. 8, Taf. XXIX/XXX;
2. ? Bei *Lebachia parvifolia*:  
Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte im Thüringer Wald (Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten)  
Abb. 12, Taf. XXXV/XXXVI.

Die Gomphostroben stellen ziemlich stark variable Blattgebilde an Stämmen sowohl als auch an fertilen und sterilen Sproßachsen dar, wozu noch kommt, daß sie bei verschiedenen Koniferen-Gattungen und Arten vom *Walchia*-Typ aus dem Oberkarbon und Rotliegenden sowie bei *Paleotaxites* und *Lecrosia* auftreten. Das wechselnde Aussehen ihrer Basen ist dadurch im wesentlichen geklärt. Es ist meines Erachtens zwecklos zu versuchen, auf Grund von Gestalt und Größe verschiedene „Arten“ von ihnen zu unterscheiden, da die Grenzen ihrer Variabilität innerhalb der betreffenden natürlicheren systematischen Einheiten nicht bekannt sind und wohl auch niemals festgestellt werden können. Es empfiehlt sich statt dessen, alle diejenigen Koniferenreste mit *Gomphostrobus*-Beblätterung, die wegen der Unvollständigkeit oder des schlechten Erhaltungszustandes des Materials nicht näher bestimmbar sind, als zu der künstlichen Organgattung *Gomphostrobus* gehörig zu betrachten und sie kollektiv *G. bifidus* (E. GEINITZ) ZEILLER zu bezeichnen.

Ehe ich zur Beschreibung des hier noch anzuführenden Materials von *Gomphostrobus* übergehe, sei der Umstand besonders erwähnt, daß diese gegabelten Blattgebilde häufig an solchen Sproßsystemen auftreten, die weibliche Zapfen tragen. Bei *Lebachia piniformis* sind die Brakteen in derartigen Zapfen durchgehends gegabelt, was auch für die weiblichen Zapfen der meisten übrigen *Lebachia*- und *Lebachia*-ähnlichen *Walchia*-Arten sowohl als auch für die von *Ernestiodendron filiciforme* nebst der an *Ernestiodendron* erinnernden *Walchien* gelten dürfte. Dagegen sind die Mikrosporophylle ähnlich den Laubblättern der sterilen Seitenzweige letzter Ordnung einfachspitzig. Nur in Ausnahmefällen treten bei gewissen *Lebachia*-Arten anomale Zweige letzter Ordnung auf, die distalwärts büschelig standen und hier gegabelte Blätter trugen. Man kann hierin eine teratologische Bildung sehen, eine Wucherung, die durch Insekten oder Pilze hervorgerufen ist („Hexenbesen“). Die Gabelung gewisser Blattgebilde der ältesten Koniferen stellt allem Anschein nach ein phylogenetisch ursprüngliches Merkmal dar, das am zähesten in den weiblichen Zapfen festgehalten wird.

### *Gomphostrobus bifidus* (E. GEINITZ) ZEILLER.

Taf. CLI/CLII, Abb. 1—46.

*Sigillariostrobus bifidus* E. GEINITZ 1873, p. 700, Taf. III, Abb. 5—7.

*Dicranophyllum bifidum* STERZEL 1886, p. 62, Taf. VIII (XXVIII), Abb. 6b u. 6c.

*Gomphostrobus heterophylla* MARION 1890, p. 892.

*Psilotiphyllum bifidum* H. POTONIÉ 1891, p. 256.

*Gomphostrobus bifidus* ZEILLER 1892, p. 101, Taf. XV, Abb. 12 u. 12 A.

„ *Reisi* SCHUSTER 1908 a, p. 230, Taf. X, Abb. 9 u. 10.

*Ullmannia frumentaria* D. WHITE 1929, pro parte, p. 102, Taf. 46, Abb. 4—5, Taf. 51, Abb. 7 (non GOEPPERT).



### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu E. GEINITZ 1873, Taf. III, Abb. 7 (vgl. Taf. CLI/CLII, Abb. 28, in der vorliegenden Arbeit).  
— Deutsches Reich: Sachsen, Weissig bei Pillnitz. Unterrotliegendes. (Mus. f. Miner. u. Geol. Dresden.)

**Diagnose:** (auf der Untersuchung des Typemplars basiert). — Bifaziale, derbe, 33—41 mm lange und am Grunde wenigstens bis 3 mm breite Blattgebilde, die schmal-dreieckig oder dreieckig-linealisch und also aus  $\pm$  breitem Grunde allmählich verschmälert, aber an der Spitze einmal gegabelt sind. Gabelzipfel 7—9 mm lang, spitz und am Grunde 0,8—1,2 mm breit, miteinander einen spitzen Winkel bildend. Diese Blattgebilde sind wahrscheinlich mit einer einzigen medianen Ader, die sich im apikalen Teil derselben einmal gabelt und eine Teilader in jeden Zipfel abgibt, und mit einer mehr oder weniger hervortretenden Narbe am Grunde, die die Anheftungsstelle markiert, versehen.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

##### A. Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Berschweiler bei Kirn-Nahe. — Siehe S. 267 und Taf. CLIII/CLIV, Abb. 23—24. Blattgebilde 7—10 mm lang, von einer bis 3,5 mm breiten Basis zunächst allmählich verschmälert und dann in der apikalen Region einmal gegabelt. Gabelzipfel 2—4 mm lang und miteinander einen Winkel von 25—45° bildend.

Birkenfeld-Nahe. — Siehe S. 113—114 und Abb. 1, Taf. LXXI/LXXII. Blattgebilde etwa 20 mm lang, am Grunde bis 2,5 mm breit, flach, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig, an der Spitze gegabelt und mit etwa 2 mm langen, am Grunde ca. 0,5 mm breiten, einen Winkel von ca. 25° miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen.

Auen bei Sobernheim-Nahe. — Auch von diesem Fundort liegt Material von *Gomphostrobus bifidus* vor (Heimatismuseum in Bad Kreuznach).

Unbekannter Fundort. — Siehe S. 106 und Abb. 16, Taf. LV/LVI. Blattgebilde bis 8 mm lang und bis 2 mm breit.

##### B. Rheinpfalz.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Kuseler Schichten.

Odernheim an der Glan. — Ein 21 mm langes und im basalen Teil 3,5 mm breites Blattgebilde liegt vor, dessen Gabelzipfel 1 mm lang sind und miteinander einen Winkel von 120° bilden.

b) Geologisches Alter: Oberrotliegendes, Waderner Schichten.

Wingertsweiler Hof. — SCHUSTER (1908 a, p. 230, Taf. X, Abb. 9—10) hat hierhergehörige Blattgebilde unter dem Namen *Gomphostrobus Reisi* n. sp. beschrieben. Wie ich im vorhergehenden schon auseinandergesetzt habe, ist es unzweckmäßig, verschiedene Arten von *Gomphostrobus* aufzustellen. SCHUSTER glaubte irrtümlich, eine endständige „Blütenähre“ und einzelne „Sporophylle“ vor sich zu haben. Die Länge der Blattgebilde beträgt nach SCHUSTER 15 mm, die Gabellänge 6 mm und die Breite an der Basis 2,5 mm. Die Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 35—90°. Das als „Blütenähre“ gedeutete Exemplar stellt eine mit Gabelblättern besetzte Achsenpartie dar, deren Natur nicht sicher ermittelt werden kann. Wahrscheinlich ist sie aber steril.

104502

C. Thüringer Wald.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Gehrener Schichten.

Max-Schacht bei Stockheim. — Siehe H. PORONIÉ 1893, Taf. XXVII, Abb. 7, und Taf. CLI/CLII, Abb. 1, in der vorliegenden Arbeit. Die Länge des Exemplars beträgt 14 mm, die Breite am Grunde 8 mm, die Breite dicht unterhalb der Gabelspitze 2 mm, und die Länge der Gabelzipfel 4—5 mm. Diese bilden miteinander einen Winkel von  $90^\circ$ . Das Blattgebilde hat in diesem Falle eine kräftige, quer-ovale Narbe am Grunde.

Lindenberg bei Ilmenau. — In der Sammlung A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden habe ich ein Exemplar von *Gomphostrobus* gesehen.

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Stollenwand bei Klein-Schmalkalden. — Das von diesem Fundort vorliegende Blattgebilde (Abb. 6, Taf. CLI/CLII) ist 18 mm lang, am Grunde 5 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 1 mm breit. Die Gabelzipfel sind sehr schmal, 3,5 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von  $120^\circ$ .

Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. — Siehe S. 37 und Taf. IX/X, Abb. 13, in der vorliegenden Arbeit.

Glasbach bei Klein-Schmalkalden. — Siehe S. 36 und Taf. IX/X, Abb. 6—9, in der vorliegenden Arbeit. Blattgebilde 7—11 mm lang, am Grunde ca. 3 mm breit, mit zwei 2—2,4 mm langen, am Grunde 0,5—1 mm breiten, spitzen und miteinander einen Winkel von  $20\text{—}25^\circ$  bildenden Gabelzipfeln versehen.

Langebach bei Klein-Schmalkalden. — Siehe S. 37 und Abb. 14, Taf. IX/X.

Ländersgraben bei Winterstein. — Das von diesem Fundort in meinem Material vorliegende Blattgebilde vom *Gomphostrobus*-Typ (Abb. 2, Taf. CLI/CLII) ist 10,5 mm lang, am Grunde 5 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 2,3 mm breit. Die Gabelzipfel sind 4 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von  $50^\circ$ .

Pochwerksgrund bei Goldlauter. — Ein von Herrn A. ARNHARDT (Aue bei Schmalkalden) gesammeltes Exemplar (Abb. 3, Taf. CLI/CLII) ist 31 mm lang, am Grunde 7 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 2 mm breit. Die Gabelzipfel sind 7,5 mm lang und spitz. Sie bilden miteinander einen Winkel von  $90^\circ$ . Im übrigen verweise ich auf S. 119 und Abb. 7—8, Taf. LXXI/LXXII. Die dort beschriebenen Gabelblätter sind 13—15 mm lang, am Grunde 2,5 mm breit, apikalwärts allmählich verschmälert, an der Spitze gegabelt und mit je zwei 1,5—3 mm langen, ca. 0,3 mm breiten, miteinander einen Winkel von  $50\text{—}90^\circ$  bildenden Gabelzipfeln versehen.

Breitenbach bei Schleusingen. — Von diesem Fundort habe ich sowohl einige einzelne Blattgebilde (Abb. 5, Taf. CLI/CLII) als auch eine basale, kräftige, wenigstens zum Teil mit Blattgebilden vom *Gomphostrobus*-Typ bekleidete Sproßachsenpartie (Abb. 4, Taf. CLI/CLII) dargestellt. Die erstgenannten sind ca. 13 bzw. ca. 10 mm lang und am Grunde 3,5 bzw. 2,5 mm breit. Die Gabelzipfel sind 2,5 bzw. 1,5 mm lang und bilden in beiden Fällen miteinander einen Winkel von  $90^\circ$ . Die Sproßachsenpartie mißt in den unteren zwei Dritteln einschließlich der aufrecht-abstehenden bis anliegenden, übereinandergreifenden Blätter 15 mm im Durchmesser. Im oberen Teil sind die Blätter abstehend bis gespreizt, einige zeigen deutlich eine Gabelspitze. Auf der linken Seite sieht man einen unentwickelten Seitenzweig. Die *Gomphostrobus*-Blätter sind etwa 16 mm lang, adaxial ziemlich stark konkav gekrümmt und mit je einer Gabelspitze versehen, deren Zipfel ca. 1,5 mm lang sind und miteinander einen spitzen Winkel bilden. Es ist nicht möglich, sicher an-

zugeben, zu welcher natürlichen Gattung und Art dieses Exemplar gehört, aber wahrscheinlich handelt es sich um die Basis eines lateralen Sproßsystems einer *Lebachia*-Art.

Gottlob bei Friedrichroda. — In Bezug auf diesen Fundort verweise ich zunächst auf die obige Auseinandersetzung der *Gomphostrobos*-Frage (S. 246). Auf S. 34—35 habe ich ferner an Material von Gottlob nachgewiesen, daß *Gomphostrobos* sowohl als Laubblätter an dickeren Achsen besonders in der weibliche Zapfen tragenden Region von *Lebachia piniformis* als auch als Brakteen in den letztgenannten auftritt (Abb. 14, Taf. V/VI; Abb. 6—7, 9 und 11, Taf. VII/VIII). Die betreffenden Blattgebilde sind 7 bis 25 mm lang, am Grunde 1—3 mm breit, meist aufrecht-abstehend und übereinandergreifend, gabelspitzig. Die Gabelzipfel sind meist spitz, 1,5—4 mm lang, am Grunde bis 0,6—0,8 mm breit und bilden miteinander einen Winkel von 30—70°.

Bei *Lebachia parvifolia* habe ich gegabelte, 5 mm lange, 1—2 mm breite und mit 0,5—0,8 mm langen Gabelzipfeln versehene Blätter nachgewiesen (S. 71; Abb. 10, Taf. XXXV/XXXVI). *Lebachia frondosa* hat bis 17 mm lange und 1,8 mm breite Blätter vom *Gomphostrobos*-Typ (S. 134; Abb. 10, Taf. LXXXI/LXXXII). Es hat sich ferner herausgestellt, daß *Walchia* (*Ernestiodendron*?) *germanica* Brakteen von diesem Typ in den weiblichen Zapfen besitzt (S. 239; Abb. 5—6, Taf. CXLIX/CL). Diese Brakteen sind 15 bis 25 mm lang, abstehend bis fast gespreizt und an der Spitze gegabelt.

Außerdem sind auf Taf. CLI/CLII mehrere Exemplare abgebildet, unter denen sowohl isoliert gefundene, gegabelte Blattgebilde (Abb. 9—13 und 18) als auch mit solchen besetzte Sproßachsenpartien (Abb. 7—8 und 14—17) sich befinden. Isolierte *Gomphostrobos*-Exemplare sind ferner von H. Potonié (1893, Taf. XXVII, Abb. 8) und Langenhan (1905, Taf. IX, Abb. 21) abgebildet. Die isolierten Blattgebilde von *Gomphostrobos* sind 14,5—48 mm lang, am Grunde 4,5—9 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 1,2 bis 3,5 mm breit. Die Länge der Gabelzipfel beträgt 2,5—13 mm und ihre Breite am Grunde 0,5—2 mm. Sie bilden miteinander einen Winkel von 60—160°. Diese Blattgebilde dürften in ihrem basalen und mittleren Teil durchgehends einadrig sein. An der Spitze gabelt sich auch die Ader, und je eine Teilader läuft in jeden Gabelzipfel hinein.

Abb. 7, Taf. CLI/CLII, stellt wahrscheinlich einen jungen weiblichen Zapfen dar, dessen Brakteen vom *Gomphostrobos*-Typ sind. Abb. 8, Taf. CLI/CLII, zeigt einen Büschel von *Gomphostrobos*-Blättern, die offenbar ein und derselben Achse angehören. Abb. 14 und 18 auf derselben Tafel stellen Sproßachsenpartien mit *Gomphostrobos*-Blättern dar. Diese sind 13—30 mm lang, am Grunde bis 1,5 mm breit, zwischen Basis und Gabelspitze sehr schmal dreieckig und schließlich nur etwa 0,3—0,6 mm breit. Die Gabelzipfel sind 1,5—3,5 mm lang, am Grunde etwa 0,3—0,5 mm breit und bilden miteinander einen Winkel von 90 bis 120°.

Die in Abb. 15 und 16, Taf. CLI/CLII, abgebildeten Sprosse können nicht sicher bestimmt werden. Die anhaftenden Seitenzweige vom *Walchia*-Typ sind 3—4 mm im Durchmesser und erinnern dadurch an *Lebachia parvifolia*. Die *Gomphostrobos*-Blätter sind hier meist aufrecht-abstehend, 6—11 mm lang und 0,8—1,5 mm breit am Grunde. Die Gabelzipfel sind 1,5—3,5 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von 90—140°.

Schneidemühle bei Friedrichroda. — H. Potonié (1893, Taf. XXVIII, Abb. 1) hat ein Exemplar abgebildet, das 30 mm lang, am Grunde 7 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 2 mm breit zu sein scheint. Die Gabelzipfel sind 4,5 bzw. 6,5 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von 100°.

Schaumburmühle bei Friedrichroda. — H. Potonié (1893, Taf. XXVIII, Abb. 7) hat ein Exemplar abgebildet, das, obwohl unvollständig erhalten, unzweifelhaft zu *Gomphostrobos* gehört. Die Gabelzipfel sind hier fast parallel gerichtet (Winkel: 10°).



c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Was diesen Fundort betrifft, so ist zunächst auf meine Darstellung über von dort vorliegende weibliche Zapfen von *Lebachia piniformis* hinzuweisen (S. 38—39; Taf. XI/XII, Abb. 4—7). Wie bei dem Gottlober Material zeigt die Achse vorvorletzter Ordnung des weibliche Zapfen tragenden Sproßsystems schmale *Gomphostrobos*-Blätter, und außerdem sind die Brakteen der Zapfen von demselben Typus. Bei einem besser erhaltenen, an diesem Fundort isoliert gefundenen weiblichen Zapfen sind die Gabelzipfel 2,5—4 mm lang, am Grunde 0,6—1 mm breit und bilden miteinander einen Winkel von meist 30—45°.

Auch in weiblichen Zapfen von *Walchia Arnhardtii* sind die Brakteen vom *Gomphostrobos*-Typ (S. 234; Taf. CXLV/CXLVI, Abb. 3 und 5). Die Gabelzipfel sind hier 8 mm lang, am Grunde 1 mm breit und bilden miteinander einen Winkel von 50°.

Ferner sind Seitenzweige von *Lebachia piniformis* (Abb. 3, Taf. XI/XII) und von *L. parvifolia* (Abb. 12, Taf. XXXV/XXXVI) gefunden worden, die am Ende büschelig sind und hier anomale Blätter tragen, wodurch sie an das MARION'sche Original exemplar von *Gomphostrobos* (Abb. 8, Taf. XXIX/XXX) erinnern. Es ist aber nicht möglich, festzustellen, ob in jenen Fällen die Blattspitzen gegabelt sind oder nicht. Ein Büschel mit deutlich gegabelten Blättern ist in Abb. 22, Taf. CLI/CLII dargestellt.

Einzelne Blattgebilde vom *Gomphostrobos*-Typ sind von H. POTONIÉ (1893, Taf. XXXIII, Abb. 5) und in der vorliegenden Arbeit (Taf. CLI/CLII, Abb. 19—21) abgebildet. Sie zeigen stark variierende Dimensionen. Ihre Länge beträgt 8—35,5 mm, ihre Breite am Grunde 3—8 mm und ihre Breite dicht unterhalb der Gabelspitze 1—3,5 mm. Die Gabelzipfel sind 2—11 mm lang, am Grunde 0,6—1,5 mm breit und bilden miteinander einen Winkel von 40—70°.

Oberhof, an der StraÙe nach Ohrdruf. — H. POTONIÉ (1893, Taf. XXVIII, Abb. 6) hat ein Blattgebilde von *Gomphostrobos* abgebildet, das 13 mm lang, am Grunde 3 mm breit und dicht unterhalb der Gabelspitze 2 mm breit ist. Die Gabelzipfel erreichen eine Länge von ca. 6 mm und bilden miteinander einen Winkel von 60°.

D. Harz.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Ilfeld. — Die von diesem Fundort stammenden und in Abb. 30—31 auf Taf. CLI/CLII abgebildeten Exemplare sind nur 9 mm lang, am Grunde 2 mm breit und unterhalb der Gabelspitze ca. 0,5—1 mm breit. Die Gabelzipfel sind 1,5—2,5 mm lang, am Grunde 0,2—0,5 mm breit und bilden miteinander einen Winkel von 75—90°.

E. Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Weissig bei Pillnitz. — Außer dem Typ exemplar hat E. GEINITZ (1873, Taf. III, Abb. 5—6) zwei hierhergehörende Blattgebilde dargestellt, von denen eines in Abb. 29, Taf. CLI/CLII, in der vorliegenden Arbeit wiedergegeben ist. Diese Exemplare sind ca. 25 mm lang, am Grunde 6,5 bzw. 7,5 mm breit und dicht unterhalb der Gabelspitze 2,2 mm breit. Die 5—7,5 mm langen Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 120° bzw. 130°. In einer späteren Arbeit (E. GEINITZ 1875, Taf. I, Abb. 8) bildet der genannte Verfasser ein etwas abweichendes Exemplar ab, das nur 13,5 mm lang, aber am Grunde 9,5 mm breit ist. Die nur 2,5 mm langen Gabelzipfel bilden in diesem Falle einen Winkel von 60° miteinander.

Saalhausen bei Oschatz. — STERZEL (1886, Taf. VIII, Abb. 6 *b* und 6 *c*) bilden ein paar offenbar ziemlich schlecht erhaltene Exemplare ab, die keine Besonderheiten bieten. Von Saalhausen stammen auch die in Abb. 25—27, Taf. CLI/CLII, dargestellten Blattgebilde. Das in Abb. 25 photographierte hat ein ungewöhnliches Aussehen. Es ist nur 9 mm lang, aber am Grunde 4,5 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 2 mm breit. Die 1,5 mm langen Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 90°. Die beiden in Abb. 26 und 27 in dreimaliger Vergrößerung dargestellten Exemplare sind 11 bzw. 15 mm lang, am Grunde 3 bzw. 5 mm breit und dicht unterhalb der Gabelspitze 1,3 bzw. 2 mm breit. In Abb. 26 sind die Gabelzipfel 3—3,6 mm lang, schmal, spitz und nach außen gekrümmt und bilden miteinander einen Winkel von 55°. In Abb. 27 sind die Gabelzipfel 2,6—3,3 mm lang, 1,2 mm breit, stumpf und bilden miteinander einen Winkel von 70°.

Chemnitz. — STERZEL, der in seiner Arbeit über die organischen Reste des Rotliegenden von Chemnitz (1918, p. 307) die Gomphostroben irrümlich für einsamige Fruchtblätter von zerfallenen Koniferenzapfen hielt, hat ein Exemplar (Taf. 15, Abb. 127) abgebildet, das 21 mm lang und am Grunde 4,5 mm breit ist. Die 4,5 mm langen Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 180°. Ein zweites Exemplar, das von Chemnitz-Hilbersdorf stammt, ist in Abb. 23, Taf. CLI/CLII, dargestellt. Dieses ähnelt sehr dem vorigen, ist aber etwas schmaler und hat kürzere Gabelzipfel.

Von besonderem Interesse ist das in Abb. 24, Taf. CLI/CLII, dargestellte Exemplar von Chemnitz-Hilbersdorf, das eine 12 mm dicke, verkieselte Achsenpartie mit noch anhaftendem *Gomphostrobus*-Blatt zeigt. Die Achse ist zwar schlecht erhalten, zeigt aber, daß das Mark sehr weit ist und  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$  des ganzen Achsendurchmessers einnimmt. Außerdem ist das Mark gefächert. Durch dieses Stück der das *Gomphostrobus*-Blatt tragenden Achse wird wiederum bestätigt, daß die Walchien eine unter den Koniferen bemerkenswerte Achsenstruktur besitzen (vgl. unter *Walchiopremnon* S. 277).

#### F. Niederschlesien.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Wünschendorf bei Lauban. — Das in Abb. 32, Taf. CLI/CLII, dargestellte und vom angeführten Fundort stammende, etwa 35 mm lange Exemplar hat eine sehr kräftige Narbe an dem 8 mm breiten Grunde. Die 3,5 mm langen Gabelzipfel bilden hier einen Winkel von 200° miteinander, eine ungewöhnliche Erscheinung.

Hausdorf bei Neurode. — Siehe S. 42 und Abb. 1—3, Taf. XV/XVI. Es handelt sich hier um Brakteen in einem weiblichen Zapfen von *Lebachia piniformis*. Diese Brakteen sind 6—9 mm lang, am Grunde 3 mm breit, an der Spitze je einmal gegabelt und mit ca. 2 mm langen, am Grunde 0,6—0,8 mm breiten, einen Winkel von 20—30° miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen.

#### G. Sudetengau.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Ölberg bei Braunau. — Siehe S. 42 über Brakteen vom *Gomphostrobus*-Typ in einem weiblichen Zapfen von *Lebachia piniformis* (Abb. 17—19 und 24, Taf. XV—XVI) und S. 162 über ähnliche Brakteen in einem weiblichen Zapfen von *L. hypnoides* (Abb. 23—24, Taf. CVII/CVIII).

In jenem Falle bilden die Gabelzipfel miteinander einen Winkel von 25—35°. In diesem sind die betreffenden Blattgebilde etwa 6 mm lang, am Grunde 2,5—3 mm breit, in der Hauptsache dreieckig, obwohl

oberhalb der breiten Basis schnell verschmälert, an der Spitze gegabelt und mit 1,2—2,5 mm langen Gabelzipfeln versehen.

b) Geologisches Alter: Oberrotliegendes.

Ottendorf bei Braunau. — Ich habe im vorhergehenden nachgewiesen (S. 44—45), daß ein von diesem Fundort vorliegender weiblicher Zapfen von *Lebachia piniformis* Brakteen vom *Gomphostrobus*-Typ trägt und daß die einfachspitzigen Laubblätter allmählich in die doppeltspitzigen Brakteen übergehen (Abb. 1—5, 14 und 28, Taf. XIX/XX). Die Brakteen sind ca. 8 mm lang, 3 mm breit oder noch breiter am Grunde und 0,8—1,4 mm breit dicht unterhalb der Gabelspitze. Die 1,3—2,5 mm langen und an der Basis 0,4—0,8 mm breiten Gabelzipfel sind zugespitzt oder spitz und bilden miteinander einen Winkel von 0—30°. In diesem Falle ließ das Material auch eine Untersuchung der Epidermisstruktur zu. Ich verweise auf die Beschreibung derselben auf S. 45.

c) Geologisches Alter: Rotliegendes.

Braunau. — Siehe S. 48—49 über Brakteen in weiblichen Zapfen von *Lebachia piniformis* (Abb. 13 bis 15 und 24—25, Taf. XXI/XXII). Brakteen etwa 7 mm lang und am Grunde 3—5 mm breit. Ihre Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 15—40° und sind 1,2—2,4 mm lang, am Grunde 0,5—0,8 mm breit, spitz oder stumpf, ferner im basalen und mittleren Teil einadrig. Im apikalen Teil gabelt sich die Ader, von der je ein Zweig in jeden der beiden Zipfel verläuft.

Brakteen vom *Gomphostrobus*-Typ sind im vorhergehenden (S. 49) auch bei anderen weiblichen Zapfen derselben *Lebachia*-Art von Braunau nachgewiesen (Abb. 20 und 23—25, Taf. XXI/XXII).

Als sterile Blätter an einer Achse vorletzter Ordnung ist *Gomphostrobus* bei *Lebachia parvifolia* nachgewiesen worden (S. 72; Abb. 8, Taf. XXXVII/XXXVIII). Diese Blätter sind 8—12 mm lang, am Grunde 1—1,5 mm breit, sehr schmal dreieckig und an der Spitze gegabelt.

Hermannseifen bei Arnau. — Bei einem zu *Lebachia frondosa* gerechneten Sproßsystem (Abb. 16, Taf. LXXXIX/XC) habe ich Laubblätter vom *Gomphostrobus*-Typ an der Achse vorvorletzter Ordnung nachgewiesen (S. 136). Diese sind 12 mm lang und am Grunde bis 4,5 mm breit.

H. Ostmark.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Zöbing bei Krems an der Donau. — Das in Abb. 36, Taf. CLI/CLII, dargestellte und bei Zöbing gesammelte Blattgebilde vom *Gomphostrobus*-Typ ist 20 mm lang, am Grunde 6 mm breit und an der Spitze in zwei 6 mm lange, spitze, einen Winkel von 200° miteinander bildende Gabelzipfel geteilt.

I. Reichsprotectorat Böhmen und Mähren.

I. Böhmen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Hůry bei Adamov (bei Budweis). — Siehe S. 50 über Brakteen vom *Gomphostrobus*-Typ in weiblichen Zapfen von *Lebachia piniformis*.

Valdice bei Košťálov (bei Alt-Paka). — Siehe S. 120 und Abb. 3, Taf. LXXIII/LXXIV.

## II. Mähren.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Boskowitz. — Aus diesem Gebiet hat AUGUSTA (1927, p. 4, Textabb. 1; 1931, p. 13, Textabb. 9; 1934, p. 3) isolierte Blattgebilde vom *Gomphostrobus*-Typ kurz beschrieben. Die meisten sind nach ihm 1—1,5 cm lang, nur ein Exemplar mißt nicht weniger als 4,5 cm. Dieses ist am Grunde etwa 9 mm breit und dicht unterhalb der Gabelspitze ca. 2,5 mm breit. Die 10—12 mm langen und an der Basis 2—2,5 mm breiten Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 100°.

Kochov bei Letowitz. — Von Kochov hat AUGUSTA (loc. cit.) *Gomphostrobus* angegeben. Ein Exemplar ist in Abb. 33—34, Taf. CLI/CLII, dargestellt. Seine Länge beträgt 15,5 mm, die Breite am Grunde 6 mm und die Breite dicht unterhalb der Gabelspitze 1,8 mm. Die etwa 2,5 mm langen Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 80°. Unterhalb der Gabelspitze tritt die einzige mediane, kräftige Ader deutlich hervor.

Zbejšov bei Rossitz. — Das Vorkommen von *Gomphostrobus* an diesem Fundort ist schon früher bekannt gemacht (vgl. AUGUSTA, loc. cit.). Ein Exemplar ist in Abb. 35, Taf. CLI/CLII, dargestellt. Es ist 26 mm lang, am Grunde 5 mm breit und dicht unterhalb der Gabelspitze 1,3 mm breit. Die spitzen, etwa 6 mm langen Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 60°.

## Frankreich.

a) Geologisches Alter: Mittleres Stephan.

Saint-Étienne (Dép. Loire). — An einer zu *Walchia* (*Lebachia*?) *stephanensis* gehörenden Sproßachse vorletzter Ordnung habe ich ein Laubblatt vom *Gomphostrobus*-Typ nachgewiesen (S. 214; Abb. 14—15, Taf. CXXXVII/CXXXVIII), das 24 mm lang, am Grunde ca. 2,3 mm breit und dicht unterhalb der Gabelspitze nur ca. 0,3 mm breit ist. Die Gabelzipfel sind hier nur 2 mm lang.

b) Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Albé (Erlenbach) (Becken von Villé, Alsace). — Ein Blattgebilde von *Gomphostrobus* von Albé befindet sich in den Sammlungen der Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine in Strasbourg (vgl. RENOARD 1936, p. 10). Seine Länge beträgt 12 mm, seine Breite am Grunde 2,4 mm und unterhalb der Gabelzipfel 1,2 mm. Diese sind 5—5,5 mm lang, 0,5 mm breit am Grunde, zugespitzt, und bilden miteinander einen Winkel von 140°.

Loubignac (Becken von Brive) (Dép. Corrèze). — ZEILLER (1892, p. 102) erwähnt das Vorkommen von *Gomphostrobus* in oberstephanischen Schichten an diesem Fundort, worauf ich wegen des Alters aufmerksam machen will. Material davon habe ich nicht gesehen, und ZEILLER hat keine Abbildung veröffentlicht.

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Triembach (Becken von Villé, Alsace). — *Gomphostrobus bifidus* ist von diesem Fundort in den Sammlungen der Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine in Strasbourg vertreten (vgl. RENOARD 1936, p. 10).

Charmoy bei Le Creusot (Dép. Saône-et-Loire). — Vom angeführten Fundort bildet ZEILLER (1906, Taf. L, Abb. 6—8) drei Blattgebilde vom *Gomphostrobus*-Typ mit verschiedenem Aussehen ab. Das in Abb. 6 dargestellte ist 13 mm lang, am Grunde 5,5 mm breit und unterhalb der Gabelspitze 2,2 mm breit. Die bis 6 mm langen Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel von 75°. Das zweite Exemplar ist 16 mm



lang, am Grunde 5 mm und im apikalen Teil 2 mm breit. Die bis 6 mm langen Gabelzipfel bilden einen Winkel von  $210^\circ$  miteinander. Das dritte Blattgebilde ist 16 mm lang, am Grunde 3 mm und im apikalen Teil 0,8 mm breit. Die Gabelzipfel sind nur 2,5 mm lang; der Winkel zwischen ihnen beträgt  $155^\circ$ .

Morel bei Lanteuil (Becken von Brive) (Dép. Corrèze). — ZEILLER (1892, Taf. XV, Abb. 12 u. 12 A) bildet ein 11 mm langes, am Grunde 4 mm breites und im apikalen Teil 1,2 mm breites Exemplar ab, dessen 3,5 mm lange Gabelzipfel einen Winkel von  $125^\circ$  miteinander bilden.

Lodève (Dép. Hérault). — In Bezug auf das von diesem Fundort vorliegende Material verweise ich zunächst auf das, was am Anfang dieses Kapitels über *Gomphostrobos* gesagt ist.

Die Laubblätter vom *Gomphostrobos*-Typ am MARION'schen Original exemplar (Abb. 8, Taf. XXIX/XXX) sind 20—35 mm lang, am Grunde ca. 2 mm breit und mit 15 mm langen Gabelzipfeln versehen, die einen Winkel von  $40$ — $85^\circ$  einschließen. H. POTONIE (1893, Taf. XXVIII, Abb. 2) bildet ein zweites Exemplar ab, das einen noch größeren Büschel von *Gomphostrobos*-Blättern zeigt. Den Gegendruck hierzu habe ich in den Sammlungen der École Nationale Supérieure des Mines in Paris gefunden (Abb. 37, Taf. CLI/CLII). Die gegabelten Blätter dürften hier bisweilen eine Länge von 50 mm erreichen.

Außerdem hat CARPENTIER (1931, p. 189, Taf. X, Abb. 1—4) sowohl einen Büschel von *Gomphostrobos* als auch einzelne Blattgebilde von diesem Typ abgebildet. Die den Büschel zusammensetzenden Blätter sind kürzer als im MARION'schen Material, 10—14 mm lang, am Grunde 2,5—3,5 mm breit und mit bis 3,5 mm langen Zipfeln versehen. Das einzelne Blattgebilde in seiner Abb. 2 ist wiederum länger (28 mm) und auch breiter. Die Gabelzipfel sind 7,5—9 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von  $50^\circ$ . Die übrigen von CARPENTIER dargestellten Exemplare sind durch die relative Länge und die weit gespreizten Gabelzipfel bemerkenswert. Das in Abb. 3 photographierte kräftige Blatt ist 22 mm lang, am Grunde 9 mm und im apikalen Teil 5 mm breit. Die Gabelzipfel sind bis 15 mm lang, 2 mm breit an der Basis und bilden miteinander einen Winkel von  $140^\circ$ . Die Ader und deren Gabelzweige sind sehr kräftig ausgebildet.

Ferner verweise ich auf die Darstellung über *Lebachia piniformis* (S. 51), aus der hervorgeht, daß Gabelblätter sowohl an sterilen Sproßachsen vorletzter Ordnung (Abb. 1, 3 und 6, Taf. XXV/XXVI; Abb. 1, Taf. XXVII/XXVIII) als auch in weiblichen Zapfen (Brakteen in Abb. 8, Taf. XXIII/XXIV) gefunden sind. Jene sind 12—25 mm lang, bis 3 mm breit am Grunde, schmal-dreieckig. Sie tragen zwei Gabelzipfel, die 2—5 mm lang sind und miteinander einen Winkel von  $60$ — $180^\circ$  bilden. Diese sind 9 mm lang, am Grunde 2,5—5 mm breit, breit-dreieckig sowohl als auch mit einer großen rundlichen Narbe am Grunde und bis 3 mm langen Gabelzipfeln versehen.

*Lebachia piniformis* var. *Solmsii* (S. 54) besitzt gleichfalls Gabelblätter sowohl an sterilen Sproßachsen (Abb. 4, Taf. XXVII/XXVIII) als auch in den weiblichen Zapfen (als Brakteen). Im letzteren Falle erreichen sie eine Breite von 6,5 mm. Ähnlich verhält sich *L. piniformis* var. *magnifica* (S. 56). Die Gabelblätter der Sproßachsen vorletzter Ordnung (Abb. 1, 3 und 4, Taf. XXIX/XXX) sind schmal-dreieckig, bis 20 mm lang, 2,5—3 mm breit am Grunde und mit Gabelzipfeln versehen, die eine Länge von 6 mm erreichen und einen Winkel von  $50$ — $90^\circ$  miteinander bilden. Die Brakteen (Abb. 6—7, Taf. XXIX/XXX) sind statt dessen nur 7,5—10 mm lang, aber am Grunde breiter (3—5 mm). Sie haben 2—3,7 mm lange und 0,8 mm breite Gabelzipfel.

*Walchia* (*Lebachia*?) *Schlotheimii* (S. 205; Abb. 16, Taf. CXXVII/CXXVIII; Abb. 6, Taf. CXXIX/CXXX) hat bisweilen Gabelblätter an den Achsen vorletzter Ordnung, die bis 22 mm lang, bis 4 mm breit und mit 2—3,5 mm langen, einen Winkel von  $45$ — $55^\circ$  miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen sind.

*Walchia* (*Lebachia*?) *gallica* (S. 210; Abb. 3 und 5, Taf. CXXXIII/CXXXIV) ist durch 11—18 mm lange, am Grunde bis 1,6 mm breite und an der Spitze gegabelte Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung

gekennzeichnet. Die Gabelzipfel sind in diesem Falle 1,6—3 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von 130—140°.

*Walchia* (*Lebachia*?) *Bertrandii* (S. 212; Abb. 1 und 3, Taf. CXXXV/CXXXVI) hat 10—18 mm lange, am Grunde 2 mm breite, in der Fazialansicht dreieckig-linealische und an der Spitze gegabelte Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung.

An *Walchia* (*Ernestiodendron*?) *Arnhardtii* sind *Gomphostrobus*-Blätter in einem Fall an einer Achse vorletzter Ordnung nachgewiesen (S. 235; Abb. 7 und 9, Taf. CXLV/CXLVI). Diese Blätter sind 11—13 mm lang, am Ende ca. 2 mm breit und mit Gabelzipfeln versehen, die bis zu 150° auseinanderspreizen.

Außerdem ist zu bemerken, daß *Gomphostrobus*-Blätter die weibliche Zapfen tragenden Achsen von *Walchiostrobus elongatus* (S. 265; Abb. 6—7, Taf. CLV/CLVI und anderen ähnlichen Formen (S. 267; Abb. 4—5 und 9, Taf. CLV/CLVI) bedecken, und daß solche bei ihnen auch als Brakteen nachgewiesen sind.

Auf Taf. CLI/CLII habe ich noch einige bei Lodève gefundene *Gomphostrobus*-Stücke abgebildet. Der in Abb. 38 dargestellte Büschel schließt sich dem MARION'schen Material nahe an und dürfte terminal an dem Seitenzweig einer *Walchia* gesessen haben. Abb. 39 stellt ein Sproßsystem dar, das kurze, gegabelte Blätter trägt. Abb. 40—41 zeigen einen Büschel ähnlich dem von CARPENTIER abgebildeten aber mit etwas größeren Blättern. In Abb. 42—43 ist eine dicke Sproßachse mit *Gomphostrobus*-Blättern dargestellt, welche sich einigen soeben von Lodève beschriebenen nahe anschließen. Außerdem ist in Abb. 44 ein hierhergehöriger eigentümlicher Sproß mit hängenden und plötzlich stark adaxial konkav gekrümmten Gabelblättern dargestellt. Abb. 45 endlich zeigt eine mit solchen Blättern besetzte Sproßachse im „Querschnitt“.

Neffiès (Dép. Hérault). — Auch von diesem Fundort liegt Material von *Gomphostrobus bifidus* vor (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier).

#### Großbritannien.

England: Warwickshire.

Geologisches Alter: Unteres Perm (?), Corley- oder Enville-Serie.

„WEBSTER'S Clay Pit“ bei Coventry. — Ein Exemplar von *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* (S. 145; Abb. 17, Taf. LXXXIX/XC) trägt kurze, schmal-dreieckige, ca. 9 mm lange und am Grunde bis 3,5 mm breite Gabelblätter an der Achse vorletzter Ordnung.

#### Die Vereinigten Staaten.

A. Colorado.

Geologisches Alter: Unteres Perm.

Fairplay. — Auch aus Nordamerika liegen *Gomphostrobus*-Exemplare vor, obwohl sie dort spärlicher als in Europa gefunden worden sind. Abb. 46, Taf. CLI/CLII, stellt ein solches Blattgebilde von Fairplay dar (vgl. D. WHITE 1912, p. 510), das 11 mm lang, am Grunde 3 mm breit, im apikalen Teil 1,2 mm breit und mit 3 mm langen Gabelzipfeln versehen ist, welche letztere einen Winkel von 85° miteinander bilden.

Trout Creek Pass, ca. 1,5 km westlich davon auf der Westseite des Gebirges zwischen Chubb Gulch und Muleshoe Gulch (Chaffee County). — C. A. ARNOLD (siehe S. 317 in der vorliegenden Arbeit) hat sterile *Gomphostrobus*-Blätter an Sproßachsen vorvorletzter (erster) Ordnung von *Lecrosia Gouldii* nachgewiesen. Diese Blätter sind bifazial, derb, 12—15 mm lang, am Grunde

3—4,5 mm breit, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, an der Spitze je einmal gegabelt und mit 4,5—6,5 mm langen, am Grunde 1—1,3 mm breiten, schmal-dreieckigen, spitzen oder fast stumpfen, einen Winkel von 20—25° miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen.

#### B. Kansas.

Geologisches Alter: Pennsylvanian, Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe.

Garnett, ca. 10 km nordwestlich vom Ort. — Siehe S. 99 über Brakteen in den weiblichen Zapfen von *Lebachia garnettensis*. Diese Brakteen sind 7—10 mm lang, am Grunde 2 mm breit. Ihre Gabelzipfel bilden miteinander einen Winkel bis zu 45°; sie sind ca. 2 mm lang und am Grunde bis 0,5 mm breit.

#### C. Neu-Mexiko.

Geologisches Alter: Unteres Perm.

Salado Canyon. — Im United States National Museum in Washington (D.C.) habe ich ein Exemplar von *Gomphostrobus* auch von diesem Fundort gesehen.

#### D. Texas.

Geologisches Alter: Oberes Pennsylvanian (?) oder Unteres Perm: Wichita-Formation.

D. WHITE (1912) hat das Vorkommen von *Gomphostrobus* in Texas angegeben. Abbildung fehlt jedoch. Eine Nachprüfung war daher nicht möglich.

#### E. Arizona.

Geologisches Alter: Unteres Perm, Hermit-Schiefer.

Hermit-Becken in Grand Canyon. — D. WHITE (1929, p. 102) hat aus diesem Gebiet mehrere Pflanzenreste unter der Bezeichnung *Ullmannia frumentaria* (SCHLOTH.) GOEPP. beschrieben und abgebildet, von denen aber wahrscheinlich keiner irgend etwas mit *Ullmannia* zu tun hat. Es dürfte sich um Sprosse von Walchien (oder *Paleotaxites*?) handeln. Die zapfenähnlichen Gebilde sind aber unbestimmbar.

Daß die in Abb. 4 und 5 auf seiner Taf. 46 dargestellten Sprosse zu Walchien (oder *Paleotaxites*?) gehören, zeigt die Beblätterung. Die Blätter sind vom *Gomphostrobus*-Typ, also an der Spitze einmal gegabelt. Auf die von WHITE gegebene Beschreibung gehe ich nicht näher ein, da sie zu unzuverlässig ist. Ich begnüge mich mit der Feststellung, daß die Blätter etwa 20 mm lang, am Grunde bis 4,5 mm breit und an der Spitze mit zwei bis etwa 2,5 mm langen Gabelzipfeln versehen sind, welche letztere einen spitzen Winkel miteinander bilden. Zu *Gomphostrobus* gehört auch das in Abb. 7, Taf. 51, in WHITE's Abhandlung abgebildete Blattgebilde. Die Spitze ist tatsächlich gegabelt und also unrichtig gezeichnet. Die Länge des Blattes beträgt 11 mm, seine Breite am Grunde 5,3 mm und die Länge der Gabelzipfel ca. 2,5 mm.

Vgl. im übrigen das, was S. 306 über *Gomphostrobus*-Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung von *Paleotaxites praecursor* gesagt ist. Diese Blätter sind 6—7 mm lang und am Grunde 2—3 mm breit. Ihre Gabelzipfel sind 2,5—4,5 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von 75—150°.

### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typexemplars in folgender Weise geändert und vervollständigt werden:

An Sproßachsen verschiedener Art von gewissen paläozoischen Koniferen (*Lebachia*, *Ernestiodendron*, *Walchia* [Formgattung], *Walchiostrobus* [Formgattung], *Paleotaxites* und *Lecrosia*) auftretende, bifaziale, derbe, 6—50 (meist 7—40) mm lange, am Grunde 0,8—9,5 (meist 1,5—9) mm und in der apikalen Region 0,3—3,5 (meist 0,5—2,5) mm breite Blattgebilde, die schmal- bis breit-dreieckig oder dreieckig-linealisch und also aus  $\pm$  breitem, schmal bis breit abgerundetem oder sogar fast gestutztem Grunde allmählich verschmälert und an der Spitze einmal gegabelt sind. Gabelzipfel 1,2—15 (meist 1,5—12) mm lang, spitz oder zugespitzt oder auch stumpf, am Grunde 0,3—2,5 (meist 0,5—2) mm breit, miteinander einen Winkel von 20—200° (—210°) bildend. Blattgebilde höchstwahrscheinlich mit einer einzigen medianen Ader, die sich im apikalen Teil desselben einmal gabelt und eine Teilader zu jedem Zipfel abgibt, und mit einer mehr oder weniger hervortretenden Narbe am Grunde, die die Anheftungsstelle ausmacht.

## Die Gattung *Walchiostrobus* n. gen.

Weibliche, radiär gebaute Koniferenzapfen, zum Formenkreis der künstlichen Gattung *Walchia* STERNB. gehörend aber nicht näher bestimmbar, aus einer Hauptachse und daran sitzenden, spiralig angeordneten, abstehenden bis gespreizten, allseitswendigen Brakteen bestehend, in deren Achseln je ein meist fertiler Kurztrieb, Samenschuppenkomplex, entspringt. Einzelne Schuppen mit wahrscheinlich stets endständiger Samenanlage.

(Keine Typ-Art, da es sich um eine künstliche Gattung handelt.)

Wie im Kapitel über nomenklatorische Fragen (S. 15 u. ff.) erwähnt wurde, hat es sich als notwendig herausgestellt, eine künstliche Organ-Gattung für solche weibliche Koniferenzapfen aus dem Formenkreis der Walchien aufzustellen, die vorläufig nicht näher bestimmt werden können. Ich schlage vor, daß jeder weibliche Walchienzapfen, der nicht zu irgend einer bestimmten Art der Gattungen *Lebachia* oder *Ernestiodendron* gerechnet werden kann, unter *Walchiostrobus* aufgeführt wird, und zwar unabhängig davon, ob die Epidermisstruktur der Brakteen untersucht werden kann oder nicht. Es verhält sich nämlich so, daß diese Struktur bisweilen weniger charakteristisch ist als die der Laubblätter, wozu kommt, daß die Epidermisstruktur der Brakteen von *Ernestiodendron* nicht einmal bekannt und ein Vergleich darum nicht möglich ist. Man kann zwar vermuten, daß die Brakteen der weiblichen Zapfen von *Lebachia* und *Ernestiodendron* sich in der Epidermisstruktur ähnlich voneinander unterscheiden wie die Laubblätter der beiden Gattungen. Wir wissen es aber noch nicht. Jedoch auch aus praktischen Gründen ist es richtiger, nur eine einzige künstliche Gattung für die betreffenden Koniferenzapfen einzuführen. Will man z. B. in der Namensgebung andeuten, daß es sich wahrscheinlich um einen *Lebachia*-Zapfen handelt, kann man die Bezeichnung „*Lebachia*?“ in Klammern dem Gattungsnamen *Walchiostrobus* beifügen.

Aus den unterpermischen Schichten von Monte Columbina im Val Trompia hat SORDELLI (1896, p. 31; Taf. 7, Abb. 3) einen vermeintlichen Koniferenzapfen als *Curionia triumphilina* beschrieben. Die Beschreibung lautet folgendermaßen:

„Rami et folia...?; strobili terminales, oblongo-cylindracei, squamis crassis, ovatis, dense imbricatis, dorso carinatis, profunde trilobatis, lobo medio longiore“.



Dieser Zapfen, den ich nicht gesehen habe, zeigt, nach der Abbildung zu urteilen, äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit *Walchiostrobus*. Sein Erhaltungszustand scheint aber schlecht zu sein. Die Beschreibung läßt jedenfalls seinen Bau nicht klar erkennen.

*Walchiostrobus (Lebachia?) Gothanii n. sp.<sup>1)</sup>*

Taf. CLI/CLII, Abb. 47—52; Taf. CLIII/CLIV, Abb. 1—10.

**Beschreibung des Typmaterials.**

**Typus:** das Original zu Abb. 2—4, Taf. CLIII/CLIV, in der vorliegenden Arbeit. — Deutsches Reich: Thüringer Wald, Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Weiblicher Zapfen walzenförmig,  $\pm$  gekrümmt, 2,0—2,5 cm im Durchmesser, bis wenigstens 12 cm lang, mit einer im Abdruck ziemlich dicken Achse und spiralig an ihr stehenden, locker angeordneten, bifazialen, breit herablaufenden, abstehenden, bis 20 mm langen Brakteen. Fertile Kurztriebe (Samenschuppenkomplexe) aus den Achseln der überragenden Brakteen entspringend, 10—15 mm lang, im basalen Teil wenige oder keine, aber im apikalen einen  $\pm$  ausgebreiteten, abgeflachten, in der Flächenansicht bis ca. 9 mm breiten Schopf von aufrecht-abstehenden, breit herablaufenden Schuppen tragend. Apikale Schuppen bis ca. 6 mm lang, am Ende spitz oder stumpf bis abgerundet. Fertile Schuppen den sterilen in der Stellung entsprechend, meist zu einer medianen auf der der Hauptachse zugekehrten Seite vorhanden und je eine terminale, aufrechte, von einem Integument umhüllte, etwas abgeflachte Samenanlage tragend. Same ca. 4 mm lang, am Grunde und an der Spitze abgerundet.

Das Typexemplar stellt eine 11,5 cm lange Partie eines weiblichen Zapfens dar, die als Abdruck ohne mazerierbare organische Reste erhalten ist. Die ziemlich kräftige Achse vorletzter Ordnung trägt Brakteen, die hier wenig hervortreten. Dagegen treten die schuppentragenden Kurztriebe in den Brakteenachseln einigermaßen gut hervor. In Abb. 3, Taf. CLIII/CLIV, beobachten wir einige fertile Kurztriebe, von denen zwei die Stellung und Anzahl der Samenanlagen zeigen. Jeder Kurztrieb dürfte im allgemeinen nur eine Samenanlage hervorgebracht haben. Diese sitzt terminal an einer relativ kräftigen Schuppe, die am Grunde der Kurztriebachse auf der der Hauptachse zugekehrten Seite inseriert ist. Die fertile, etwa 13 mm lange Schuppe dürfte nicht in der Achsel irgend eines Blattes stehen, sondern entspricht allem Anschein nach einer sterilen Schuppe am Kurztrieb. Die Samenanlage sitzt terminal und aufrecht und ist in der apikalen Region abgerundet. Im apikalen Teil dieses Zapfens fand ich noch einen 4 mm langen, noch ansitzenden Samen, der aber nicht hinreichend gut erhalten ist, um eine genaue Beschreibung zu ermöglichen (Abb. 4, Taf. CLIII/CLIV). Abb. 5, Taf. CLIII/CLIV, zeigt den Gegendruck des Zapfens mit dem abgeflachten, apikalen Schopf von Schuppen, der von jeder Kurztriebachse getragen wird.

<sup>1)</sup> Nach dem Paläobotaniker Herrn Professor Dr. WALTHER GOTHAN (\* 26. Aug. 1879 in Woldegk [Mecklenburg-Strelitz]) in Berlin benannt.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

##### A. Thüringer Wald.

###### a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Steinbruch am Bahnhof Gehlberg. — In der ARNHARDT'schen Sammlung (in Aue bei Schmalkalden) liegen ein paar Zapfenbruchstücke vor, die zu *Walchiostrobus Gothanii* zu rechnen sein dürften. Einer ist in Abb. 52, Taf. CLI/CLII, dargestellt und mißt 2 cm im Durchmesser. Er zeigt die ziemlich kräftige Hauptachse, die ca. 13 mm langen, abstehenden Brakteen und die schuppentragenden Kurztriebe in den Achseln dieser Brakteen. Samenanlagen undeutlich.

Glasbach bei Klein-Schmalkalden. — In der soeben genannten Sammlung befindet sich ferner das in Abb. 6, Taf. CLIII/CLIV, photographierte, etwa 2,3 cm dicke Fragment, das allem Anschein nach der apikalen Region eines Zapfens angehört. Die dicht an den fertilen Kurztrieben (in deren basalen Teil) gedrückten und ca. 1 mm dicken Brakteen sind gespreizt bis abstehend. Die Kurztriebe selbst erreichen bisweilen eine Länge von 16 mm, einschließlich der apikalen, etwa schmal-dreieckigen, spitzen und einen abgeflachten Schopf bildenden Schuppen. In Abb. 7, Taf. CLIII/CLIV, ist eine Partie dieses Zapfens stärker vergrößert. In der unmittelbaren Nähe eines der Kurztriebe liegt ein platyspermischer, fast 4 mm langer und 3 mm breiter Same, der zum Zapfen gehört haben dürfte (vgl. Abb. 4, Taf. CLIII/CLIV).

###### b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Vom angeführten Fundort liegen eine große Anzahl Zapfenabdrücke vor, die zu *Walchiostrobus Gothanii* zu rechnen sind. Drei sind auf Taf. CLI/CLII abgebildet. Abb. 47 zeigt einen über 11 cm langen, ca. 2,5 cm dicken Zapfen. Der Abdruck seiner Hauptachse veranschaulicht Stellung und Anordnung der bis 20 mm langen Brakteen und bis ca. 15 mm langen Kurztriebe. Auf beiden Seiten treten diese etwa in Marginalansicht hervor. Sie werden von den Brakteen überragt. Abb. 48 zeigt denselben Zapfen in zweifacher Vergrößerung mit den relativ kräftigen Kurztriebachsen (ca. 1 mm im Durchmesser).

Abb. 49—50, Taf. CLI/CLII, stellen einen anderen Zapfen vorzugsweise in Flächenansicht dar. Sie zeigen die Schuppenschöpfe der Kurztriebe. Im unteren Teil dieses Zapfenfragmentes erkennen wir dasselbe Marginalbild wieder wie in Abb. 48.

Abb. 51, Taf. CLI/CLII, veranschaulicht noch ein Zapfenfragment im Abdruck. An diesem ließ sich eine fertile Schuppe mit ihrer terminalen, aufrechten Samenanlage nachweisen (Abb. 1, Taf. CLIII/CLIV; die Konturen der fertilen Schuppe sind in der Photographie verdeutlicht).

#### B. Harz.

##### Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Ilfeld. — Zu derselben Zapfenart dürften endlich ein paar Zapfenabdrücke gehören, die bei Ilfeld gefunden worden sind. Das Zapfenfragment in Abb. 8, Taf. CLIII/CLIV, mißt ca. 25 mm im Durchmesser und zeigt ähnliche Kurztriebe in Brakteenachseln wie die übrigen zu *Walchiostrobus Gothanii* gezogenen Exemplare. Die etwa 12 mm langen Kurztriebe mit ihren apikalen Schuppenschöpfen ähneln sehr dem Thüringer Material. In Abb. 9, Taf. CLIII/CLIV, treten sie zum Teil in der Flächenansicht hervor. In Abb. 10 ist ein vergrößertes Bild aufgenommen, das auch Basen von Brakteen an der Hauptachse des Zapfens aufweist. —

Es läßt sich nicht entscheiden, zu welcher *Lebachia*-Art diese Zapfen gehört haben mögen, da sie bisher nicht in Verbindung mit beblätterten Sproßsystemen angetroffen sind. Mit Rücksicht auf die Dimensionen der Zapfen ist anzunehmen, daß sie an Bäumen mit kräftigem Wuchs gewachsen sind. Man kann dabei an *Lebachia speciosa* und *L. laxifolia* denken, die beide noch nicht mit anhaftenden weiblichen Zapfen, wohl aber steril in entsprechenden Schichten nachgewiesen sind.

*Walchiostrobus (Lebachia?) lodevensis n. sp.*

Taf. CLV/CLVI, Abb. 1—3.

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu Abb. 1—2, Taf. CLV/CLVI, in der vorliegenden Arbeit. — Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Paris n. 58—124.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Weiblicher Zapfen endständig an einer mit abstehenden bis gespreizten, am Grunde  $\pm$  stark adaxial konkav gekrümmten und also vorwiegend steil aufwärts gerichteten, etwa 15 mm langen und ca. 2 mm breiten Laubblättern bekleideten Sproßachse, kurz walzenförmig,  $\pm$  gekrümmt, wenigstens bis 6,5 cm lang, ca. 4 cm im Durchmesser, mit an der kräftigen Achse spiralig gestellten, locker angeordneten, gespreizten oder hängenden Kurztrieben (Samenschuppenkomplexen) in den Achseln von adaxial konkav gekrümmten Brakteen. Kurztriebe einschließlich der Schuppen 13—17 mm lang, im apikalen Teil bis 7 mm im Durchmesser, im basalen Teil 5 mm lange oder kürzere und angedrückte bis aufrecht-abstehende, in der apikalen ca. 7 mm lange und 0,5—1 mm breite, schopf-ähnlich gehäufte Schuppen tragend. Samenanlagen nicht nachgewiesen.

Im allgemeinen Bau ähnelt dieser Zapfen den Walchienzapfen. Der schlechte Erhaltungszustand schließt eine eingehendere Untersuchung aus.

**Beschreibung des sonstigen Materials.**

**Frankreich.**

Geologisches Alter: Unterrotliegendes: Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Außer dem Typexemplar liegt die in Abb. 3, Taf. CLV/CLVI, dargestellte basale Partie eines hierhergehörigen Zapfens vor, der makromorphologisch in jeder Hinsicht der soeben gegebenen Artdiagnose entspricht. Die Hauptachse erreicht hier eine Dicke (im Abdruck) von 6 mm.

*Walchiostrobus (Ernestiodendron?) fasciculatus n. sp.*

Taf. CLIII/CLIV, Abb. 11—20.

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu Abb. 11—17, Taf. CLIII/CLIV, in der vorliegenden Arbeit. — Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Weibliche, im Abdruck 2,7 cm dicke, walzenförmige Zapfen, die aus einer Achse mit Brakteen und ca. 15 mm langen, im apikalen Teil ca. 12 mm brei-

ten, schuppentragenden Kurztrieben (Samenschuppenkomplexen) bestehen. Samenschuppenkomplexe absteehend bis fast gespreizt, abgeflacht, verhältnismäßig kräftig und dick, in der keilförmig verschmälerten proximalen Region mit kürzeren, wohl spiralig gestellten, stumpfen, sterilen Schuppen. In der distalen Region statt dessen etwa fünf kräftige, derbe, bis etwa 7 mm lange, im basalen Teil ca. 1,5 mm und im apikalen ca. 2 mm breite, abgeflachte Schuppen vorhanden, die meist je eine endständige, aufrechte Samenanlage tragen.

Außer den als *Walchiostrobus Gothanii* oben beschriebenen Zapfen liegen von Oberhof fragmentarische Reste eines Zapfentyps vor, der wegen der Ausgestaltung der Samenschuppenkomplexe von Interesse ist. Zu welcher auf das vegetative System gegründeten Koniferenart sie gehören haben mögen, ist noch unbekannt. Ihr Bau macht es aber unzweideutig, daß wir es mit Walchienzapfen zu tun haben.

Es handelt sich in Abb. 11, Taf. CLIII/CLIV, um den Abdruck der Oberfläche eines Zapfenfragmentes, an dem die Brakteen durchwegs abgebrochen sind. Abb. 18 zeigt die entgegengesetzte Seite desselben Zapfens. Das Aussehen der Kurztriebe geht aus Abb. 12—15, Taf. CLIII/CLIV, hervor. Es handelt sich um relativ kräftige, abgeflachte Gebilde, die in der basalen Region mehrere kleinere, sterile Schuppen, aber in der distalen etwa fünf kräftige, flache Schuppen tragen, die wenigstens zum Teil je eine terminale, aufrechte Samenanlage tragen. In Abb. 13 ist unten ein Samenschuppenkomplex in schiefer Ansicht, oben ein solcher von der Unterseite abgebildet. Abb. 15 zeigt einen solchen Komplex in Anisöl, und Abb. 14 denselben trocken. Abb. 16, Taf. CLIII/CLIV, stellt eine der Samenanlagen dar, die in diesem Falle trocken photographiert wurde. In Abb. 17 ist dieselbe Samenanlage in Anisöl dargestellt. Sie ist von einem oben in zwei Haken auslaufenden Integument umschlossen, das eine direkte Fortsetzung des basalen Teils der fertilen Schuppe bildet. Ich habe versucht, die Mikropylarregion in Abb. 16—17 darzustellen, soweit das Objekt es gestattete.

Wenn es gilt nachzusehen, zu welcher walchienartigen Konifere die soeben unter der Bezeichnung *Walchiostrobus fasciculatus* beschriebenen weiblichen Zapfenreste gehören könnten, so fällt die Ähnlichkeit dieser Zapfenreste mit den in Abb. 2—3, Taf. CXLV/CXLVI, dargestellten, an *Walchia* (*Ernestiodendron*?) *Arnhardtii* ansitzend gefundenen Zapfen auf. Diese sind durch den beträchtlichen Durchmesser und die große Länge der Brakteen gekennzeichnet. In den genannten Abbildungen ist auch etwas von den in den Brakteenachsen befindlichen Samenschuppenkomplexen sichtbar. Die Ähnlichkeit mit *Walchiostrobus fasciculatus* kann nicht geleugnet werden. Das bis jetzt vorliegende Material läßt aber die Beantwortung der Frage nach der systematischen Zugehörigkeit der Zapfenform noch offen.

### *Walchiostrobus elongatus* n. sp.

Taf. CLV/CLVI, Abb. 6—8.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 6, Taf. CLV/CLVI, in der vorliegenden Arbeit. — Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Weiblicher Zapfen endständig an einer mit aufrecht-abstehenden, geraden, ca. 13 mm langen, am Grunde 2 mm breiten, dreieckig-linealischen, an der Spitze einmal gegabelten Laubblättern bekleideten, kräftigen Sproßachse, walzenförmig,  $\pm$  gerade, wenigstens bis 11,5 cm lang, ca. 2 cm im Durchmesser (im Abdruck), mit allseitwendigen und wohl spiralig ge-



stellten, abstehenden Kurztrieben (Samenschuppenkomplexen) in den Achseln von gegabelten, ca. 15 mm langen, überragenden Brakteen. Kurztriebe etwa 10 mm lang, mehrere etwa 0,7 mm breite Schuppen tragend. Samenanlagen nicht nachgewiesen.

Der schlechte Erhaltungszustand gestattet keine nähere Untersuchung. Der Diagnose ist nur noch hinzuzufügen, daß die Gabelzipfel der Brakteen länger (ca. 3,5 mm) als die der Laubblätter (1—2 mm) sind und einen spitzeren Winkel miteinander bilden.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Frankreich.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Außer dem Typexemplar sind zwei allem Anschein nach hierhergehörige Zapfen auf Taf. CLV/CLVI abgebildet. Abb. 7 zeigt einen offenbar weit über 10 cm langen, etwas gekrümmten Zapfen, der terminal an einer 10,5 cm langen, mit aufrecht-abstehenden *Gomphostrobus*-Blättern bekleideten, kräftigen Sproßachse sitzt. Noch größere Dimensionen charakterisieren den in Abb. 8 dargestellten Zapfen. Seine Länge beträgt 18 cm, sein Durchmesser 2,4 cm. Dieser Zapfen, der terminal an einer über 13 cm langen, gekrümmten, entblätterten Sproßachse sitzt, weicht darin vom Typus etwas ab, daß die Kurztriebe einwärts gekrümmt sind. Ob dies nur eine zufällige Erscheinung darstellt oder nicht, kann vorläufig nicht entschieden werden. Der Erhaltungszustand dieses Lodève-Materials läßt keine eingehendere Untersuchung zu. Samenanlagen oder Samen konnten nirgends nachgewiesen werden.

Das von *Walchiostrobus lodevensis* und *W. elongatus* bisher vorliegende Material ist zu unvollständig, um die Frage zu beantworten, ob und zu welcher von den bei Lodève nachgewiesenen *Lebachia*- oder *Walchia*-Arten sie gehören. Ich erinnere daran, daß vier von diesen hinsichtlich der weiblichen Zapfen noch unbekannt sind, nämlich *Lebachia laxifolia*, *L. intermedia*, *Walchia gallica* und *W. Bertrandii*. Es ist nicht ausgeschlossen, daß *Walchiostrobus elongatus* zu *Walchia Bertrandii* gehören könnte. In Bezug auf *Walchiostrobus lodevensis* dagegen scheint es hinsichtlich der Beblätterung der zapfentragenden Achse unsicher, ob die zugehörigen vegetativen Sproßsysteme überhaupt in dem bisher gesammelten Material zu suchen sind.

#### [*Walchiostrobus spec. a.*

Taf. CLIII/CLIV, Abb. 19—22; Taf. CLXIII/CLXIV, Abb. 3—4.

#### Deutsches Reich.

##### Thüringer Wald.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Kesselsgraben bei Friedrichroda. — Am Kesselsgraben ist der in Abb. 21—22, Taf. CLIII/CLIV, dargestellte Samenschuppenkomplex isoliert gefunden worden. Länge und Breite betragen 15 mm. Er zeigt in der apikalen Region vier kräftigere, wohl fertile und einige schwächere und schmalere, sterile Schuppen.

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Gottlob bei Friedrichroda. — Ein ähnlicher Samenschuppenkomplex liegt von Friedrichroda vor (Abb. 3—4, Taf. CLXIII/CLXIV). Er ist 12 mm lang und 10 mm breit. Im basalen Teil treten mehrere

sterile Schuppen hervor, im apikalen vier kräftige fertile und etwa fünf sterile Schuppen von mittlerer Größe.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Außerdem liegt der in Abb. 19—20, Taf. CLIII/CLIV, photographierte Samenschuppenkomplex vor. Die Dimensionen ( $15 \times 13$  mm) stimmen gut mit den oben erwähnten Exemplaren überein. Im basalen Teil ist die Kurztriebachse mit einigen kleineren, sterilen Schuppen bekleidet, die allem Anschein nach spiralig gestellt sind. Distalwärts findet man vier kräftige, an der Spitze bis 3 mm breite, abgerundete, anscheinend fertile Schuppen.

*Walchiostrobus spec. b.*

Taf. CLIII/CLIV, Abb. 23—24.

Deutsches Reich.

Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Berschweiler bei Kirn-Nahe. — Aus dem Saar-Nahe-Gebiet habe ich nur den in Abb. 23, Taf. CLIII/CLIV, dargestellten, als Abdruck erhaltenen weiblichen *Walchia*-Zapfen gesehen. Er ist 8,5 cm lang, bis 13,5 mm im Durchmesser und schmal walzenförmig. Über den Bau ist wenig zu sagen, da nur die Brakteen deutlich hervortreten. Diese gehören dem *Gomphostrobus*-Typ an und sind 7—10 mm lang, von 3,5 mm breiter Basis zunächst allmählich verschmälert und dann in der apikalen Region einmal gegabelt. Die Gabelzipfel sind 2—4 mm lang und bilden miteinander einen Winkel von  $25-45^\circ$ .

Am nächsten schließt sich dieser Zapfen, soweit bekannt, den von *Lebachia piniformis* an. Eine nähere Bestimmung ist aber wegen der Unvollständigkeit des Materials ausgeschlossen.

*Walchiostrobus spec. c.*

Taf. CLV/CLVI, Abb. 10.

Frankreich.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Der in der angegebenen Abbildung dargestellte, vorläufig nicht sicher näher bestimmbare weibliche Zapfen ist 7 cm lang, 15—18 mm im Durchmesser, schwach gekrümmt und walzenförmig. Er sitzt terminal an einer kräftigen Sproßachse, deren Laubblätter abstehend, S-förmig gekrümmt, 5—8 mm lang und am Grunde 2 mm breit sind. Über den Bau des Zapfens kann nur festgestellt werden, daß die Kurztriebachsen mehrere kleine Schuppen tragen.

*Walchiostrobus spec. d und e.*

Taf. CLV/CLVI, Abb. 4—5 u. 9.

Frankreich.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Die beiden hier abgebildeten weiblichen Koniferenzapfen schließen sich habituell *Walchiostrobus elongatus* an. Der kleinere ist 8 cm lang und fast 3 cm im Durchmesser, der größere 14 cm lang und etwa 3,5 cm im Durchmesser. Beide sind endständig an kräftigen, mit gegabelten

Laubblättern bekleideten Sproßachsen. Auch die Brakteen dürften in beiden Fällen gegabelt sein. Wegen des schlechten Erhaltungszustandes ist eine eingehendere Untersuchung dieser Zapfen ausgeschlossen.

*Walchiosstrobos spec. f.*

Taf. CLIII/CLIV, Abb. 25.

**Rußland.**

Geologisches Alter: Unteres Perm, Artinsk-Stufe.

Orenburg (Gouv. Orenburg). — Ich habe einen einzigen Zapfen von Orenburg gesehen, den ich in diesem Zusammenhang anführen möchte. Er ist 4,7 cm lang und 20 mm dick und hat schuppentragende Kurztriebe in Brakteenachsen aufzuweisen. Samen oder Samenanlagen waren nicht nachzuweisen. Die sterilen Schuppen der Kurztriebe sind besonders wegen der scharfen Stachelspitze, aber auch wegen der Breite auffallend.

Der hier vorliegende Zapfen ist zwar nicht näher bestimmbar, kann aber trotzdem ein gewisses Interesse beanspruchen, da er habituell am nächsten an die weiblichen Zapfen von *Lebachia hypnoides* erinnert und daher die Möglichkeit besteht, daß diese Gattung in der Artinsk-Stufe bei Orenburg vertreten gewesen ist.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß TWELVETREES (1882, p. 498, Taf. XXI, Abb. 45) das Vorkommen von *Walchia (Lebachia) piniiformis* bei Orenburg angegeben hat. Die gefundenen Zweigreste sind jedoch sehr fragmentarisch und daher ganz unbestimmbar. Man scheint nicht einmal über das geologische Alter derselben einig zu sein.

*Walchiosstrobos spec. g.*

Taf. CLIII/CLIV, Abb. 26–27.

**Norwegen.**

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Semsvik in Asker. — Unter den von HÖG (1935, p. 31, Taf. XXIII und Taf. XXIV, Abb. 1) aus der Umgegend von Oslo beschriebenen, unterpermischen Koniferenresten befindet sich ein anscheinend fertiles Sproßsystem, das als *Walchia* sp. bestimmt wurde. HÖG beschreibt das Exemplar folgendermaßen:

„...part of a fertile branch system, consisting of a strong main axis and a few lateral branches. The main axis is 11 cm long, broken at the top, about 0,8 cm thick, with a coarse and discontinuous longitudinal striation probably due to the leaf bases. Leaves are preserved in a few places; they are (at least some of them) straight and acicular. — The side-branches are only found in the upper part; the lowest one on the right hand side is best preserved. At the base it is covered with needle leaves, shorter than those on the main axis and more curved. This and other branches bear ovate bodies, about 3–4 mm long, in dense, spiral arrangement and surrounded, as it seems, by linear bracts. The nature of these bodies cannot be ascertained from direct observation, the preservation being extremely poor.“

Ich habe das betreffende Original untersuchen können. Die lateralen Sprosse dürften weibliche Zapfen darstellen. In Abb. 26, Taf. CLIII/CLIV, ist ein Teil eines solchen Zapfens dargestellt. Die Kurztriebe scheinen in mehreren Fällen fertil zu sein und je eine aufrechte Samenanlage zu tragen. Die Stellung der Samenanlagen (Abb. 27) ist nicht zu ermitteln.

Eine nähere Bestimmung dieses fertilen Sproßsystems ist nicht möglich. Ich halte aber dessen Zugehörigkeit zur Gattung *Lebachia* für wahrscheinlich. Bei *L. piniformis* habe ich eine entsprechende Stellung der weiblichen Zapfen nachweisen können (vgl. Abb. 6 und S, Taf. VII/VIII; Abb. 4, Taf. XI/XII; Abb. 8, Taf. XXIII/XXIV; Abb. 7, Taf. XXVII/XXVIII; Abb. 6—7, Taf. XXIX/XXX). Um *L. piniformis* selbst kann es sich aber bei Semsvik nicht handeln. HÖEG hat sein Exemplar mit einem von RENAULT (1893—1896, Taf. LXXIX, Abb. 1) abgebildeten Sproßsystem verglichen, das zu *Lebachia frondosa* gehört. Die Größenverhältnisse stimmen aber nicht überein. Eher könnte man an *Lebachia Goeppertiana* denken, von der sterile Zweige bei Semsvik gefunden worden sind.

## Die Gattung *Walchianthus* n. gen.

Männliche, zylindrische oder ellipsoidische Koniferenzapfen, zum Formenkreis der künstlichen Gattung *Walchia* STERNB. gehörend, aber nicht näher bestimmbar, aus einer Achse und von ihr ausgehenden, allseitswendigen, im proximalen Teil schmal-dreieckigen oder sogar stielartigen und gespreizten, im distalen Teil dagegen flächenförmig ausgebreiteten, laubblattähnlichen Mikrosporophyllen bestehend, die hier dreieckig bis dreieckig-linealisch, aufrecht-abstehend oder der Achse parallel gerichtet sind. Mikrosporangien wohl stets in beschränkter Zahl (wahrscheinlich zu zweien) an der Unterseite der proximalen Partie der Mikrosporophylle vorhanden, wahrscheinlich an der Übergangsstelle zwischen dem proximalen und distalen Teil der Sporophylle befestigt.

(Keine Typ-Art, da es sich um eine künstliche Gattung handelt.)

Es hat sich als notwendig herausgestellt, eine künstliche Organ-Gattung für derartige männliche Zapfenreste aus dem Formenkreis der Walchien aufzustellen, die wegen der Unvollständigkeit und des ungünstigen Erhaltungszustandes vorläufig nicht näher bestimmt werden können. Ich rechne also jeden männlichen Walchienzapfen, dessen Zusammenhang mit irgend einer bestimmten Art von den Gattungen *Lebachia*, *Ernestiodendron* und *Walchia* nicht nachgewiesen werden kann, zur künstlichen Gattung *Walchianthus*, und zwar unabhängig davon, ob die Epidermisstruktur der Mikrosporophylle untersucht werden kann oder nicht. Will man in der Namengebung andeuten, daß es sich z. B. allem Anschein nach um einen *Lebachia*-Zapfen handelt, so wird die Bezeichnung „*Lebachia*“ in Klammern dem Gattungsnamen *Walchianthus* angefügt.

### *Walchianthus cylindraceus* n. sp.

Taf. CLV/CLVI, Abb. 11—21.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 11, Taf. CLV/CLVI, in der vorliegenden Arbeit nebst den zugehörigen, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Abb. 12—19, Taf. CLV/CLVI). — Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)



**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Männlicher Koniferenzapfen aus einer Achse und von ihr ausgehenden Mikrosporophyllen bestehend, walzenförmig, wahrscheinlich ca. 8 cm lang, im zusammengedrückten Zustande ca. 16 mm im Durchmesser und an der Spitze abgerundet. Mikrosporophylle zahlreich und sehr dicht spiralig gestellt, aus je einer proximalen,  $\pm$  stielartigen und einer distalen, flächenförmig ausgebreiteten, subpeltaten Teil bestehend, wahrscheinlich einadrig. Proximaler Teil gespreizt, fast stielrund, etwa  $\frac{1}{2}$  mm im Durchmesser, am Grunde selbst erweitert und also breit ansitzend, Stomata wahrscheinlich entbehrend. Distaler Teil bis etwa 7 mm lang, am Grunde bis 2,5 mm breit, unterhalb der median gelegenen Insertionsstelle des proximalen Teils abgerundet und hier wahrscheinlich zwei Mikrosporangien tragend, besonders in der basalen Region am Rande reichlich behaart und auf der Oberseite mit zwei papillösen Spaltöffnungsstreifen versehen. Diese Spaltöffnungsstreifen an diejenigen erinnernd, die die breiteren Laubblätter und die Brakteen in den weiblichen Zapfen der Gattung *Lebachia* charakterisieren. Unterseite und Oberseite des distalen Teils der Mikrosporophylle außerdem behaart. Pollenkörner von dem für die Walchien bezeichnenden Typus, etwas abgeflacht, mit einem ringförmigen Luftsack, fast gleich langer Längs- (ca. 115  $\mu$ ) und Querachse (ca. 110  $\mu$ ) und einer in Polansicht rundlichen oder ovalen Zentralpartie versehen.

Zu der vorstehenden Diagnose ist nur wenig hinzuzufügen. Der beschriebene Zapfen ist vor allem deswegen von Interesse, weil er einen Einblick in den Bau der männlichen Walchienzapfen gewährt und deren Ähnlichkeit mit denen der rezenten Pinaceen darlegt.

Abb. 13, Taf. CLV/CLVI, zeigt die basale Region des distalen Teils von einem Mikrosporophyll. Die tiefschwarze Fläche in der Mitte stellt die Insertionsfläche des stielartigen proximalen Teils dar. Links und rechts von ihm dürfte ein Mikrosporangium befestigt gewesen sein. In diesem Falle ist das Mikrosporophyll zwar im SCHULZE'schen Gemisch mazeriert, aber noch nicht mit Ammoniak nachbehandelt. Dies trifft dagegen in Bezug auf das Sporophyll in Abb. 14 zu. Hier treten die Haare am Sporophyllrande hervor. Die Sporangienwände sind aber nicht hinreichend resistent, um hervorzutreten. Einige Randhaare zeigt Abb. 17. Das Aussehen der ober- bzw. unterseitigen Epidermis im distalen Teil eines Mikrosporophylls geht aus Abb. 15 bzw. 16, Taf. CLV/CLVI, hervor. Abb. 18 und 19 auf derselben Tafel veranschaulichen endlich die Pollenkörner. In Abb. 18 haften einige Pollenkörner den Randhaaren eines Mikrosporophylls an.

#### Beschreibung des sonstigen Materials.

##### Frankreich.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — BERGERON (1884, p. 535, Taf. XXVIII, Abb. 3) hat u. a. einen männlichen Zapfen abgebildet — aber als weiblichen Zapfen von *Walchia piniformis* gedeutet — der sich den Dimensionen nach dem soeben beschriebenen Braunauer Zapfen anschließt. Er ist nämlich 10 cm lang und 14 mm im Durchmesser. Ein solcher Zapfen von Lodève ist ferner in Abb. 20, Taf. CLV/CLVI, dargestellt. Seine Länge beträgt 9,5 cm und sein Durchmesser 14 mm. Die dicht spiralig gestellten, übereinandergreifenden Mikrosporophylle sind im distalen, exponierten Teil dreieckig, 4—8 mm lang, am Grunde 1,5—2,5 mm breit und zugespitzt. Da es sich nur um einen Abdruck ohne mazerierbare Substanzreste handelt, kann über den inneren Bau des Zapfens nichts mitgeteilt werden. Abb. 21 auf derselben Tafel stellt

ebenfalls einen männlichen Zapfen dar, der aber dicker ist (15—24 mm) und bis 3,5 mm breite Mikrosporophylle aufweist. Die Querschnittsform der letztgenannten tritt am Grunde des Zapfens hervor.

Was die systematische Stellung dieser Zapfen betrifft, so läßt sich mit Rücksicht auf die Größe derselben vermuten, daß irgend eine durch kräftige Sproßsysteme charakterisierte *Lebachia*-Art sie getragen hat. Zu einer näheren Bestimmung reichen die männlichen Zapfen nicht aus.

*Walchianthus (Lebachia?) crassus n. sp.*

Taf. CLVII/CLVIII, Abb. 1—5.

Typus: das Original zu Abb. 1, Taf. CLVII/CLVIII, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Abb. 2—5, Taf. CLVII/CLVIII). — Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert.). — Männlicher Zapfen ellipsoidisch, 6,5 cm lang, in der unteren Mittelzone die größte Breite, 2,4 cm, erreichend, basalwärts und apikalwärts etwas verschmälert und schließlich breit abgerundet, aus einer Achse und davon ausgehenden Mikrosporophyllen gebildet. Mikrosporophylle im distalen, wohl subpeltaten Teil 10—13 mm lang, am Grunde 1—2 mm breit, der Achse etwa parallel bzw. in der basalen Region des Zapfens aufrecht-abstehend und in der apikalen Region sogar  $\pm$  einwärts gerichtet, dreieckig-linealisch, zugespitzt, dicht spiralig gestellt und übereinandergreifend, höchstwahrscheinlich einadrig. Mikrosporophylle ferner im distalen Teil am Rande feingezähnt und auf der Oberseite mit zwei Spaltöffnungen versehen. Mikrosporangien wahrscheinlich der Unterseite der Sporophylle im proximalen Teil in geringer Zahl anliegend. Pollenkörner mit ringförmigem Luftsack, etwas an den Polen abgeflacht, in der Polansicht rundlich oder oval mit einer ca. 130—160  $\mu$  langen Längsachse und einer ca. 95—130  $\mu$  langen Querachse versehen.

Der hier beschriebene ellipsoidische Zapfen gehört gleichfalls zum Formenkreis der Walchien. Dies ist aus der äußeren Morphologie der Zapfen und seiner Mikrosporophylle, aus der Epidermisstruktur der letztgenannten und aus der Morphologie der Pollenkörner ersichtlich. Eine nähere Bestimmung wird dagegen erst dann möglich sein, wenn dieser Zapfentyp in organischer Verbindung mit einem beblätterten Sproßsystem gefunden worden ist.

*Walchianthus (Lebachia?) papillosus n. sp.*

Taf. CLVII/CLVIII, Abb. 6—14.

Typus: das Original zu Abb. 6—7, Taf. CLVII/CLVIII, in der vorliegenden Arbeit nebst den zugehörigen, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Abb. 8—14, Taf. CLVII/CLVIII). — Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert.). — Männlicher Zapfen, ellipsoidisch, 17 mm lang und 9 mm im Durchmesser (im Abdruck), aus einer Achse und von ihr ausgehenden Mikrosporophyllen bestehend. Mikrosporophylle allseitswendig, übereinandergreifend, im distalen Teil 3—4,5 mm lang, am Grunde ca. 0,8—1,7 mm breit, aufrecht-abstehend bis der Achse parallel oder in der apikalen Region des Zapfens etwas einwärts gerichtet, schmal dreieckig, spitz bis zugespitzt, höchstwahrscheinlich einadrig. Mikrosporophylle amphistomatisch, auf der Oberseite mit zwei papillösen Spaltöffnungsstreifen, die apikalwärts verschmälert sind, einzelnen abortierten Stomata in der medianen Längszone, Kutikularpapil-

len auch außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und Haarbassen besonders in den marginalen stomatafreien Zonen, auf der Unterseite mit wenigen Spaltöffnungsapparaten in zwei schmalen Gruppen und Haarbassen. Sporophyllrand mit feinen Haaren. Spaltöffnungsapparate haplocheil, monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch, mit meist 5—7 perigenen, papillösen Nebenzellen.

Ich habe diesen isolierten männlichen Zapfen besonders erwähnt, weil die Epidermisstruktur des distalen Teils der Mikrosporophylle gut erhalten ist und die für die Epidermis der Laubblätter von *Lebachia* typischen Merkmale aufweist. Abb. 8—9, Taf. CLVII/CLVIII, veranschaulicht das allgemeine Aussehen der oberseitigen Epidermis, Abb. 10 auf derselben Tafel das der unterseitigen. Die Spaltöffnungsapparate stimmen im Bau völlig mit denen der Lebachien überein. Wie bei den Laubblättern gewisser *Lebachia*-Arten treten abortierte Stomata (Abb. 9 und 13) in der medianen Längszone auf, die sonst spaltöffnungsfrei ist. Haarbassen und Kutikularpapillen (Abb. 12) haben dasselbe Aussehen wie die der Laubblätter an den genannten Koniferen. Die Randhaare (Abb. 11) sind dagegen zarter als sonst bei Mikrosporophyllen, Brakteen oder Laubblättern aus dem Formenkreis der oberkarbonisch-unterpermischen Walchien. Pollenkörner, die mit Sicherheit zu diesem Zapfen gehören, habe ich nicht nachweisen können.

Der Zapfen ist nicht näher bestimmbar.

### *Walchianthus* spp.

Außer den zu gewissen Arten von *Lebachia*, *Ernestiodendron* und *Walchia* gezogenen bzw. als Arten der künstlichen Gattung *Walchianthus* oben beschriebenen männlichen Zapfen liegt an verschiedenen Fundorten eine nicht geringe Anzahl solcher Zapfen vor, die nicht näher bestimmbar sind. Man findet mehrere diesbezügliche Angaben in der Literatur, die aber durchgehends so wenig Wert haben, daß ich auf eine Aufzählung verzichten kann.

Einige isolierte männliche Zapfen sind auf den Tafeln CLV/CLVI und CLVII/CLVIII abgebildet und sollen mit ein paar Worten beschrieben werden.

Auf den mit Koniferenresten bedeckten Platten aus dem Unterrotliegenden (Autunien) von Lodève (Dép. Hérault) in Süd-Frankreich findet man dann und wann isolierte männliche Zapfen verschiedenen Aussehens und variierender Größe. Abb. 22, Taf. CLV/CLVI, zeigt einen 5 cm langen und 14 mm dicken, gekrümmten Zapfen, der an *Walchianthus cylindraceus* erinnert. In der basalen Region tritt er im etwa medianen Längsschnitt hervor. Von der Achse gehen die proximalen, etwa 4 mm langen Partien der Mikrosporophylle rechtwinklig aus. In diesem Zusammenhang möchte ich bemerken, daß die von CARPENTIER (1931, p. 190) als männliche Walchienzapfen von Lodève beschriebenen Gebilde nicht näher bestimmbar sind.

Die meisten der auf Taf. CLV/CLVI abgebildeten und noch nicht besprochenen männlichen Zapfen stammen aus dem Rotliegenden der Gegend von Braunau im Sudetengau (Deutsches Reich). In Abb. 29 ist ein kleiner, kurz-walzenförmiger, 2 cm langer und nur 5 mm dicker Zapfen photographiert, der ungewöhnlich schmale, am Grunde nur bis 0,5 mm breite, dreieckig-linealische Mikrosporophylle aufweist (siehe auch Abb. 30). Der in Abb. 25 dargestellte Zapfen dürfte gleichfalls in die Verwandtschaft der Walchien gehören, obwohl er von GÖPPERT (1864—1865, p. 141, Taf. LII, Abb. 4) als *Lepidostrobus attenuatus* GOEPP. bestimmt wurde. Eine nähere Untersuchung ist auf Grund der Beschaffenheit des Materials ausgeschlossen. Das gleiche gilt für den in Abb. 23—24 photographierten männlichen Zapfen, der von GÖPPERT (loc. cit., p. 240, Taf. L, Abb. 5) als weiblicher Zapfen der dubiösen *Walchia flaccida* GOEPP. bezeich-

net wurde. Der distale Teil der Mikrosporophylle ist hier etwa dreieckig, 2—3 mm breit am Grunde, apikalwärts zugespitzt und schwach adaxial konkav gekrümmt.

Außerdem ist ein im Unterrotliegenden (Goldlauterer Schichten) am Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald isoliert gefundener männlicher Zapfen zu erwähnen (Abb. 15—17, Taf. CLVII/CLVIII). Dieser ist etwa 6 cm lang und einschließlich der Mikrosporophylle ca. 14 mm dick gewesen, aber hier nur zum Teil als Abdruck erhalten geblieben. Der Größe und Gestalt nach entspricht er völlig den männlichen Zapfen von *Lebachia piniformis* und, wie Abb. 16 zeigt, befinden sich auch einige entsprechende Laubblätter am Grunde des Zapfens. Interessant an diesem Exemplar ist zunächst der Erhaltungszustand. Die meisten Mikrosporophylle sind abgefallen, wodurch die Achse des Zapfens bloßgelegt ist. Diese bildet einen apikalwärts langsam etwas verschmälerten und am Grunde plötzlich abgerundeten, schmalen Zylinder mit dicht spiralig gestellten Narben an der Oberfläche. An einigen Stellen haften aber die Sporophylle noch an und treten dabei in Marginalansicht hervor. Die dünne, 2—3 mm lange, gespreizte, schmal-dreieckige, aber am Grunde stielartig verschmälerte Partie geht in einen halb schildförmigen distalen Teil über, dessen basale Partie allem Anschein nach auf der der Achse zugewandten Seite Mikrosporangien getragen hat, deren Zahl nicht festgestellt werden kann.

Endlich ist der in Abb. 26, Taf. CLV/CLVI, dargestellte männliche Zapfen zu erwähnen. Er stammt von demselben bei Garnett in Kansas gelegenen Fundort, wo *Lebachia garnettensis* und *Walchia Schneideri* nachgewiesen sind und gehört also nach Ansicht amerikanischer Geologen zur Missouri-Serie des Pennsylvanian, und zwar zur Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe. Der fast zylindrische, an der Spitze und Basis abgerundete Zapfen zeigt zahlreiche, dicht und spiralig gestellte, übereinandergreifende, im distalen, etwa parallel zur Achse gerichteten Teil dreieckige, spitze, nur etwa 4 mm lange und am Grunde ca. 3 mm breite Mikrosporophylle. Die Epidermis dieser Sporophylle enthält auf der Unterseite dicht gestellte Haarbasen (Abb. 27—28, Taf. CLV/CLVI), die mit denen von *Lebachia* und *Ernestiodendron* übereinstimmen. Da die männlichen Zapfen von *Lebachia garnettensis* schon bekannt und viel kleiner sind, dürfte der hier beschriebene zu *Walchia Schneideri* gehört haben.

## Die Gattung Walchiopremnon n. gen.

Stammstücke von Koniferen, zum Formenkreis der künstlichen Gattung *Walchia* STERNB. gehörend, aber nicht näher bestimmbar, mit lange persistierender Beblätterung von *Walchia*-Typ, annähernd quirlig angeordneten Astbasen und relativ weitem und unregelmäßig fächerigem Mark. Holzstruktur von *Dadoxylon*-Typ.

Keine Typ-Art, da es sich um eine künstliche Gattung handelt.

Unter der Bezeichnung *Araucarites valdajolensis* beschrieb MOUGEOT im Jahre 1852 (p. 27, Taf. IV) Stammstücke verschiedener Größe aus dem Rotliegenden von Val-d'Ajol im Département des Vosges, Nordost-Frankreich. Diese kamen dort im verkieselten Zustande in großer Anzahl vor. In einigen Fällen waren sie noch von nadelförmigen Blättern bedeckt, woran die Koniferennatur der Fossilien ersichtlich wurde. Da außerdem die Holzstruktur derjenigen rezenter Araucarien-Stämme ähnelte, glaubte MOUGEOT eine mit den Araucarien verwandte Art vor sich zu haben und rechnete sie der von PRESL (in STERNBERG 1838, p. 203) aufgestellten und von GÖPPERT (1845, p. 388) erweiterten Gattung *Araucarites* hinzu.



MOUGEOT beschrieb seine Art folgendermaßen:

„Les troncs cylindriques et élancés de l'*Araucarites* du Val-d'Ajol, étaient couverts de branches étagées et celles-ci de rameaux, affectant la disposition d'une spire très-courte ou d'un faux verticille; les feuilles étaient très-nombreuses, imbriquées, longuement lancéolées et peut-être subulées? En tout cas assez épaisses, coriaces, marquées d'une forte nervure médiane et d'autres nervures parallèles moins prononcées. Elles étaient de plus sessiles, décurrentes, laissant par leur chute sur l'écorce très-mince des grosses branches ou des jeunes troncs des tubercules rapprochés, ayant la forme d'un rhombe tronqué au sommet, de trois millimètres environ de largeur sur quatre et cinq de hauteur, disposées en une spire très-allongée.

La moëlle centrale de cette espèce était très-volumineuse, surtout dans les branches et les jeunes rameaux; son contour... affecte quelquefois une disposition étoilée due à l'altération ou à la destruction du tissu cellulaire... se prolongeant dans le sens de quelques rayons médullaires vers l'extérieur.

Ces derniers sont extrêmement nombreux, très-étroits, d'un seul rang de cellules. Les couches annuelles sont à peine distinctes, formées de fibres ligneuses étroites, épaisses, par conséquent à canal intérieur rétréci, toutes uniformes, jusque sur les limites de chaque couche, et enfin marquées sur leur faces parallèles aux rayons médullaires de petites ponctuations alternes, sur deux rangées contiguës et prenant parfois par la pression une forme hexagonale“.

MOUGEOT hat sowohl ein dickeres Stammstück (Abb. 1) als auch drei kleinere Exemplare (Abb. 2—4) auf seiner Taf. IV abgebildet. Sie dürften alle zusammengehören. Von welchem Stück die Schnitte in Abb. 5—7, Taf. IV, stammen, hat MOUGEOT dagegen nicht angegeben. Im Lichte der unten zu besprechenden Ergebnisse meiner Untersuchung ist es aber wahrscheinlich, daß sie die Holzstruktur eines hierhergehörenden Stammstückes zeigen.

Später hat FLICHE (1903, p. 7, Taf. 1, Abb. 2) das größte und wichtigste der von MOUGEOT beschriebenen Exemplare makromorphologisch neuuntersucht. Schliffe konnte er aber nicht anfertigen lassen, da das Stück damals zu einer Privatsammlung gehörte. Der etwa walzenförmige Stamm soll nach FLICHE ein weites, im Querschnitt elliptisches, einheitliches Mark besitzen und ist von einer sehr dünnen Rinde bedeckt, die an der Oberfläche dicht gestellte, elliptische, in der Längsrichtung des Stammes gestreckte und steil spiralig angeordnete Erhebungen zeigt. Im Gegensatz zu MOUGEOT glaubte FLICHE nicht, daß diese Höcker Basen von abgefallenen oder abzufallenden Blättern darstellten. Der Holzzyylinder wäre so dick, daß die Blätter schon vor längerer Zeit abgefallen sein müßten, und außerdem träten keine Spuren von Leitbündeln hervor. FLICHE deutete die Erhebungen statt dessen als sekundäre, aus Periderm gebildete Auswüchse der Blattbasen (Vernarbungsgewebe). Wirkliche Jahresringe gäbe es in diesem Stamm nicht. FLICHE glaubte, daß es sich wahrscheinlich um einen *Walchia*-Stamm handelte.

SEWARD (1919, p. 280) hat bemerkt, daß man in Bezug auf so dicke Stämme wie im vorliegenden Falle erwarten würde, daß die Blattbasen weiter voneinander entfernt und tangential gestreckt wären, weshalb die vermuteten Oberflächenstrukturen in der Tat einer tieferen Schicht der Rinde von einem zum Teil ent-rindeten Stamm angehört haben könnten.

Endlich hat FRENTZEN (1931 a, I, pp. 35, 39 und 63) die Holzstruktur von *Araucarites valdajolensis* diskutiert und ist dabei zu der Auffassung gekommen, daß diese Art mit dem ausschließlich auf der Holz-anatomie gegründeten *Dadoxylon Brandlingi* LINDL. et HUTT. em. FRENTZEN zu vereinigen wäre.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Professor P. FALLOT, dem damaligen Direktor des Institut de Géologie Appliquée an der Universität Nancy, Frankreich, bin ich in der Lage gewesen, das MOUGEOT'sche Original Exemplar eingehend zu untersuchen.

Bevor ich aber zur Beschreibung des vorliegenden Materials übergehe, sei über die Nomenklatur der-artiger Stämme einiges erörtert, denn der Gattungsname *Araucarites* kann in diesem Falle nicht beibehalten werden. Diese Gattung wurde von PRESL (in STERNBERG 1838, p. 203) für weibliche Zapfen und beblätterte Zweige tertiären und mesozoischen Alters aufgestellt. Später wurde sie von GÖPPERT (1845, p. 388; 1850,

p. 231; 1864—1865, p. 248) erweitert, indem dieser auch Holzreste mit *Araucaria*-ähnlicher Struktur zu ihr rechnete. ENDLICHER (1847, pp. 298—302) behielt dagegen *Araucarites* in der von PRESL vorgeschlagenen Begrenzung bei und führte für die betreffenden Holzreste eine besondere Bezeichnung, *Dadoxylon*, ein. Später stellte KRAUS (in SCHIMPER 1870—1872, pp. 380—381) die Gattung *Araucarioxylon* auf, schloß darin *Dadoxylon* ENDLICHER ein und wollte *Araucarites* den „morphologisch wirklichen Araucarien“ vorbehalten wissen (KRAUS 1883, p. 45). *Araucarioxylon* sollte nur Hölzer mit *Araucaria*-ähnlicher Struktur umfassen, über deren systematische Stellung man nichts Näheres wußte.

In diesem nomenklatorischen Wirrwarr suchte dann FELIX (1882, p. 2; 1886, p. 56) Ordnung zu schaffen, indem er einerseits *Dadoxylon* ENDLICHER als Formgattung für die zwar *Araucaria*-ähnlichen, aber seiner Ansicht nach zu den Araucarien trotzdem nicht gehörenden Hölzer des Paläozoikums und andererseits *Araucarioxylon* KRAUS für Hölzer aus den jüngeren Epochen anwenden wollte. FELIX hat ferner versucht, die Cordaitenhölzer als besondere Gattung, *Cordaioxylon*, von *Dadoxylon* auszuscheiden. Zu *Cordaioxylon* rechnete er solche Hölzer, bei denen die radialen Tracheidenwandungen vollständig mit Tüpfeln bedeckt sind, während dies nach ihm nie bei *Araucarioxylon* (in seinem Sinne) der Fall wäre. GOTHAN (1905, p. 13 u. ff.), der die Nomenklatur der *Araucaria*-artigen Hölzer ausführlich diskutiert hat, ist aber der Ansicht, daß die Zugehörigkeit eines *Dadoxylon*-Holzes zu *Cordaites* nur dann entschieden werden könnte, wenn das Holz mit gefächertem Mark, sog. *Artisia*-Mark, gefunden ist. Für diesen Fall mag nach GOTHAN (loc. cit., p. 15), der sämtliche *Araucaria*-ähnliche fossile Hölzer unter der Gattungsbezeichnung *Dadoxylon* zusammenfassen will, „dem Sammelnamen *Dadoxylon*, der die Species als auf Grund von Holzresten bestimmt kennzeichnet, in Klammern *Cordaites* zugefügt werden“. Diesem Fall entspricht die Gattung *Pycnophyllum* von TUZSON (1909, p. 20). GOTHAN konnte nämlich nachweisen, daß eine Trennung von *Dadoxylon* und *Cordaioxylon* auf Grund der Holzstruktur allein unmöglich ist, da es auch Hölzer mit gefächertem Mark gibt, bei denen die radialen Tracheidenwandungen unvollständig mit Tüpfeln bedeckt sind. TUZSON (1909, p. 23) faßte dann *Dadoxylon*-Hölzer mit *Tylodendron*-Mark unter dem Gattungsnamen *Ullmannites* zusammen, was in der Literatur wenig beachtet worden ist.

Endlich hat STERZEL (1918, pp. 269—270) versucht, die Gattungen *Cordaioxylon* und *Araucarioxylon* für Hölzer aus dem Paläozoikum aufrechtzuerhalten, indem er zu *Cordaioxylon* Stämme mit araukarioidem Holz, *Artisia*-Mark und *Cordaites*-Blättern, zu *Araucarioxylon* aber solche mit araukarioidem Holz, *Tylodendron*-Mark und *Walchia*-Beblätterung rechnete. Der Vorschlag STERZEL's hat sich aber in der Literatur nicht durchsetzen können, was vor allem darauf zurückzuführen ist, daß das betreffende Material allermeist aus Stammresten ohne Mark und Blätter oder Blattnarben auftritt. Für die beiden STERZEL'schen Gattungen ist daher aus praktischen Gründen der Sammelname *Dadoxylon* ENDLICHER seit der grundlegenden Arbeit GOTHAN's (1905) allgemein im Gebrauch (FRENTZEN 1931).

Daß das MOUGEOT'sche Material von Val-d'Ajol nicht zu *Araucarites* PRESL gezogen werden kann, wurde oben schon bemerkt. Ebenso wenig kommen *Araucarites* GOEPPERT und *Araucarioxylon* KRAUS in Betracht, die beide nur Synonyme zu *Dadoxylon* ENDLICHER darstellen. Das Holz hat zwar *Dadoxylon*-Struktur, aber da im vorliegenden Falle außerdem der Bau des Markes und die Art der Beblätterung bekannt sind, wäre die Verwendung eines so weiten Gattungsbegriffes, wie *Dadoxylon*, welcher sowohl Cordaiten- als auch Koniferenhölzer umfaßt, wenig zweckmäßig. *Araucarioxylon* FELIX ist nach den Auseinandersetzungen von GOTHAN (1905) zu verwerfen, und ebenso wenig kommt *Ullmannites* TUZSON wegen der vom Autor gegebenen Definition in Betracht. Bei *Araucarioxylon* STERZEL soll das Mark nicht gefächert sein und außerdem Anschwellungen an den Stellen zeigen, wo Äste abzweigen. Das Val-d'Ajol-Material verhält sich aber in beider Hinsicht abweichend und kann daher auch nicht nach der STERZEL'schen Nomenklatur benannt

werden. Übrigens ist der Gattung *Araucarioxylon* von den Autoren ein so verschiedener Inhalt gegeben worden, daß die Verwendung dieses Namens für paläozoische Hölzer im Interesse der Klarheit und Eindeutigkeit in Zukunft vermieden werden sollte. Ich bin somit zu der Auffassung gekommen, daß am besten ein neuer Gattungsname, *Walchiopremnon*, eingeführt wird. Zu dieser künstlichen Organgattung sollen diejenigen zum Formenkreis der auf Zweigresten gegründeten, künstlichen Gattung *Walchia* STERNB. gehören, obwohl nicht näher bestimmbaren Stammstücke gerechnet werden, die eine Beblätterung vom *Walchia*-Typ, quirlig angeordnete Blattbasen, ein relativ weites und unregelmäßig fächeriges Mark sowohl als auch eine Holzstruktur von *Dadoxylon*-Typ zeigen. Ob das Mark gleichmäßig weit ist oder Anschwellungen wie bei *Tylodendron* C. E. WEISS aufweist, betrachte ich hier als nebensächlich.

Was das fächerige Mark betrifft, so scheint man im allgemeinen der Ansicht gewesen zu sein, daß unter den Gymnospermen des Paläozoikums — abgesehen von *Megaloxylon* SEWARD und gewissen *Pityeae* — nur die Cordaiten, einschließlich *Mesoxylon* SCOTT et MASLEN, dadurch gekennzeichnet sind. H. POTONIÉ (1888, p. 326) fand jedoch eine ähnliche Markstruktur bei *Tylodendron speciosum* C. E. WEISS aus dem Saar-Gebiet, die er folgendermaßen beschrieben hat:

„Das .... Stück zeigt auf Längsschliffen verschwommen-parenchymatische, den Markraum durchquerende Gewebeplatten, die sich nach der Peripherie zu in mehrere spalten, während die zwischen den Platten liegenden Partien ausschließlich Kieselsubstanz bergen resp. ganz frei von Material sind. Es ist diese Eigentümlichkeit nur auf eine besondere Art des Verwesungsprozesses vor dem Beginn der Verkieselung zurückzuführen, sodaß die fraglichen Querplatten nicht etwa als Diaphragmen gedeutet werden können... Auch die *Tylodendron*-Exemplare der Chemnitzer Sammlung zeigen häufig die beschriebenen Pseudodiaphragmen.“

Eine ähnliche, obwohl schlechter erhaltene Markstruktur fand später Frl. HOLDEN (1913, p. 245) bei *Tylodendron Baini* DAWSON von Prince Edward Island.

H. POTONIÉ glaubte einen Unterschied zwischen den Diaphragmen des Cordaiten-Markes und den „Pseudodiaphragmen“ von *Tylodendron* gefunden zu haben und nahm in Bezug auf das Mark der letztgenannten Gattung „eine besondere Art des Verwesungsprozesses“ an. Die Richtigkeit dieser Annahme scheint aber wenig wahrscheinlich. Nach SCOTT (1923, p. 270) wird bei den Cordaiten das Mark als Folge des Längenwachstums der Achse an vielen Stellen quer gespalten, so daß zahlreiche Diaphragmen entstehen, die durch Hohlräume getrennt werden. Diese Querspaltung hat — wie ich mich an Hand stephanischen Materials von Saint-Étienne überzeugen konnte — nicht immer so regelmäßig stattgefunden, wie z. B. in dem von RENAULT (1879, Taf. 15, Abb. 2) abgebildeten Fall, sondern hat manchmal dem Mark ein ebenso unregelmäßig gefächertes Aussehen wie bei den Walchien und *Tylodendron* gegeben. Auch wenn kleinere Unterschiede in der Struktur des Markes zwischen den Cordaiten einerseits und den Walchien und *Tylodendron* andererseits nachgewiesen werden könnten, würden diese kaum ausreichen, um eine deutliche Grenze zwischen den Diaphragmen der ersteren und den „Pseudodiaphragmen“ der letzteren zu ziehen. Um die Frage zu entscheiden, inwieweit ein gewisses Holzstück von *Dadoxylon*-Typ zu den Cordaiten oder den Walchien gehört hat, genügt demnach kaum die Struktur des Markes. Zu diesem Zweck scheint die Art der Beblätterung allein ausschlaggebend zu sein, und da diese wegen der fragmentarischen Beschaffenheit des Materials sehr selten festzustellen ist, muß man sich in der Regel an die Gattungsbezeichnung *Dadoxylon* halten. *Araucarites valdajolensis* MOUGEOT repräsentiert also einen sehr ungewöhnlichen Fall und verdient daher einen besonderen künstlichen Gattungsnamen.

Da sowohl die Cordaiten als auch *Tylodendron* fächeriges Mark besitzen, fragt man sich, wie der Unterschied im Aussehen der Markausgüsse in den beiden Fällen zu erklären ist. Die unter dem Namen *Artisia* (oder *Sternbergia*) beschriebenen Markausgüsse der Cordaiten zeigen die Diaphragmen und die von



Gesteinsmaterial ausgefüllten Hohlräume zwischen ihnen. Die Oberfläche von *Tylodendron* weist dagegen Felder auf, die nach H. POTONIÉ (1888) durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren in den Furchen zustande kommen. Daraus ist ersichtlich, daß die Markausgüsse von *Tylodendron* einen Abdruck der Markkrone, d. h. der innersten Partien des Holzzylinders veranschaulichen, während die Artisien Spaltungsflächen zeigen, die im Mark selbst und zwar dicht außerhalb der gefächerten Zentralpartie entstanden sind. Die äußersten Markpartien, die an die Markkrone grenzen, sind mit anderen Worten in *Tylodendron* enthalten, in *Artisia* aber nicht eingeschlossen. Dieser Unterschied dürfte mit einer ungleichen Resistenz der äußersten, an die Markkrone grenzenden Region des Markes zusammenhängen. Wie ich mich an Hand verkieselten Materials von Cordaiten aus den stephanischen Schichten bei Saint-Étienne überzeugen konnte, sind bei ihnen die nicht-gespaltenen, schmalen Partien des Markparenchyms an der Markkrone tatsächlich weit dickwandiger und resistenter als die die *Artisia*-Struktur zeigende zentrale Region des Markes.

*Walchiopremnon (Lebachia?) valdajolense (MOUGEOT) n. comb.*

Taf. CLVII/CLVIII, Abb. 18—20; Taf. CLIX/CLX, Abb. 1—23.

*Araucarites valdajolensis* MOUGEOT 1852, p. 27, Taf. IV, Abb. 1—7.

*Araucarioxylon valdajolense* KRAUS in SCHIMPER 1870—1872, p. 382.

*Araucarioxylon valdajolense* FLICHE 1903, p. 1, Taf. 1, Abb. 1.

*Dadoxylon valdajolense* FRENTZEN 1931 a, I, p. 35.

„ *Brandlingi* FRENTZEN 1931 a, I, pro parte, p. 63 (non ENDLICHER).

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu MOUGEOT 1852, Taf. IV, Abb. 1 (vgl. FLICHE 1903, Taf. 1, Abb. 2, und Taf. CLVII/CLVIII, Abb. 18, in der vorliegenden Arbeit), mit den dazu gehörenden und abgebildeten Schliffen (Taf. CLVII/CLVIII, Abb. 19—20; Taf. CLIX/CLX, Abb. 1—16, in der vorliegenden Arbeit). — Frankreich: Dép. des Vosges, Faymont im Val-d'Ajol. Rotliegendes. (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Hölzerne, walzenförmige, dicht beblätterte, astabwerfende Stämme, einen Durchmesser von wenigstens 9,6 cm erreichend und annähernd quirlig angeordnete Äste abgebend, mit weitem, soweit bekannt gleichmäßig dickem Mark, ferner wenigstens bis 4 cm dickem, obwohl nicht immer gleichmäßig entwickeltem Holzkörper und dünner Rinde versehen.

Holzkörper mit *Dadoxylon*-Struktur und schwach oder undeutlich markierten Zuwachszonen, gänzlich zentrifugal entwickelt, aus Tracheiden und zwischen ihnen verlaufenden Markstrahlen zusammengesetzt. Markstrahlen überwiegend einreihig, zu 10% in 1—2 (—4?) Zellen verdoppelt und niemals ganz 2-reihig, 1—68, meist 2—8 Stock hoch. Absolute Höhe der Markstrahlen 0,025—1,535, meist 0,050 bis 0,198 mm. Absolute Höhe der im Tangentialschliff quadratischen bis hochrechteckigen Markstrahlzellen 0,012—0,031, meist 0,019—0,027 mm; Verhältnis von Höhe zu Breite der Markstrahlzellen 100:100 bis 100:60. Bedeckung der radiären Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel unvollständig. Tangentialtüpfel, soweit bekannt, nicht vorhanden. Tüpfelung araukarioid. Tracheidenhoftüpfel 1- bis 2-reihig; Höhe derselben 0,009—0,015, meist 0,013—0,014 mm. (Kreuzungsfeldtüpfel wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht erkennbar.)

Mark bis wenigstens 18—22 mm weit, etwa  $\frac{1}{4}$  des Stammdurchmessers einnehmend, im Querschnitt etwa rundlich, obwohl gegen den Holzkörper breit und kurz kegelförmig vorspringend, unregelmäßig fächerig. Querplatten des Markes aus dünnwandigen, etwa gleichartig ausgebildeten, rundlich-polygonalen Paren-



chymzellen gebildet, sich an den Enden erweiternd und zahlreiche kleinere Lücken unbekannter Art einschließend, an deren Rändern die Parenchymzellen in der Längsrichtung des Stammes ein wenig verlängert sind.

Rinde einschließlich der Blattbasen 2—4 mm, an den Astnarben aber bis 7 mm dick, mit Siebröhren, Parenchym- und Sklerenchymzellen (?), von Markstrahlen durchsetzt und an der Außenfläche von relativ schwach entwickeltem, dünnwandigem Periderm bedeckt.

Basen der Äste oder Sproßachsen erster (= vorletzter) Ordnung große Lücken im Holzkörper hervorrufend, annähernd in etwa sechs- bis achtgliedrigen Quirlen angeordnet, im Querschnitt rundlich, mit weitem Mark, relativ schwach entwickeltem Holzkörper und dicker Rinde versehen. Dünnwandiges Periderm in den äußersten Schichten der Rinde hier und da entwickelt.

Blätter des Stammes bifazial, dicht spiralig gestellt, allseitwendig, angedrückt, derb, breit herablaufend, dreieckig, 9—12 mm lang, am Grunde 3,5—5 mm breit, beiderseits stumpf gekielt und am Grunde etwa 3,5 mm dick, rings herum eine verhältnismäßig dicke Schicht des dünnwandigen Oberflächenperiderms zeigend, im basalen und mittleren Teil höchstwahrscheinlich einadrig. Die Blattspitze dürfte gegabelt gewesen sein.

Äußere Morphologie. — Der Stamm wurde sowohl von MOUGEOT als auch von FLICHE verkehrt orientiert abgebildet. Die Blätter treten erst unter sehr schiefer Beleuchtung hier und da einigermaßen in ihrer ganzen Länge hervor. Oberhalb der dicken Basis sind sie weit dünner. An der Spitze dürften sie gegabelt sein. Sie sind allem Anschein nach von einer einzigen Ader durchzogen gewesen, die sich wohl im Zusammenhang mit der angenommenen Gabelung der Blattfläche in zwei Teiladern geteilt hatte. Die von MOUGEOT erwähnten Seitenadern existieren meiner Ansicht nach nicht. Die Oberfläche des Stammes zeigt also tatsächlich noch die Blätter und nicht etwa eine mehr oder weniger tiefe Schicht der Rinde. Die Blätter persistierten offenbar viele Jahre wie bei rezenten Araucarien (THOMSON 1913, p. 6), bei denen „they are often not shed individually but by dropping of lateral branches when these are several years of age“. Nach THOMSON (loc. cit., p. 8) sind die Araucarien auch deswegen bemerkenswert, weil die Blattbasen ungewöhnlich lange an den Stämmen persistieren und zusammen mit den Blättern oder den Resten von solchen den Stämmen eine äußere schützende Schicht verleihen. Ebenso haben sich die *Walchiopremnon*-Stämme verhalten.

Im Gegensatz zu den Araucarien sind aber die Blattbasen oder Blattpolster bei *Walchiopremnon* sehr wenig durch Dilatation tangential gestreckt, worauf FLICHE und SEWARD aufmerksam gemacht haben. Man darf wohl hier wie in Bezug auf *Lepidodendron* annehmen, daß die primären Durchmesser des Stammes und der Zweige verschiedener Verzweigungsgrade von Anfang an ungleich groß waren.

Bau des Holzkörpers (Abb. 19—20, Taf. CLVII/CLVIII; Abb. 2—8, Taf. CLIX/CLX). — Im Anschluß an die Diagnose ist folgendes anzuführen. Zentripetales Xylem fehlt gänzlich. Die Zone des Primärholzes ist sehr dünn und schlecht erhalten, wie der Holzkörper überhaupt. Im Gegensatz zu FLICHE glaube ich das Vorhandensein von Zuwachszonen nicht verneinen zu können, obwohl zugegeben werden muß, daß sie meist nicht sehr deutlich markiert sind. Wie auch FLICHE (loc. cit., Taf. 1, Abb. 1, bei a) nachgewiesen hat, zeigt das Holz im Querschnitt schmale, konzentrische Zonen von Tracheiden mit etwas engerem Lumen als die übrigen. Diese Zonen treten ziemlich regelmäßig auf, wie in Abb. 19, Taf. CLVII/CLVIII, gezeigt wird. Bisweilen sind sie nach außen deutlicher begrenzt (Abb. 2 A, Taf. CLIX/CLX) und verlaufen um den ganzen Umfang herum. In Abb. 2 A erkennt man eine plötzliche Zunahme im Lumen

der Tracheiden, wie dies bei Vorhandensein echter Zuwachszonen der Fall ist. Auch ANTEVS (1917, p. 361) hat angenommen, daß hier eine schwache Jahresringbildung vorliegt, und kürzlich hat FRENTZEN *Dadoxyla* aus dem Paläozoikum beschrieben, bei denen Zuwachszonen vorhanden sind. Bei seinem *Dadoxylon anulatum* (FRENTZEN 1931 a, II, p. 9) aus dem Rotliegenden des Oberrheingebietes sind die Zuwachszonen ähnlich schwach markiert wie bei *Walchiopremnon valdajolense*. Es ist übrigens zu bemerken, daß es auch bei den rezenten Araucarien keine scharfe Grenze gibt zwischen scharfer und fehlender Jahresringbildung, da die Zuwachszonen sogar ein und derselben Art sowohl sehr deutlich als auch sehr unscharf entwickelt sein, ja sogar ganz fehlen können. Die Zuwachszonen im Stamm von *Walchiopremnon valdajolense* sind 1 bis 3,5 mm breit.

FRENTZEN (1931 a, I, p. 36) hat die anatomischen Verhältnisse der Koniferenstämmen von Val-d'Ajol auf Grund der Abbildungen von MOUGEOT behandelt. Er bemerkte (p. 37), daß das in Rede stehende Holz „mit dem im jüngeren Paläozoikum häufigen *Dadoxylon*-Typ zu vereinigen“ wäre, „der durch das Vorhandensein ganz oder überwiegend 1-reihiger Markstrahlen und 1- bis 3-reihiger Tracheidenhoftüpfel sein Gepräge erhält“. Er faßte diese Holzart zunächst mit *Dadoxylon stigmalithos* GOEPP. zusammen, von dem sie sich aber nach meiner Untersuchung durch das Vorhandensein von allerdings meist unscharf markierten Zuwachszonen und durch die unvollständige Bedeckung der radiären Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel unterscheidet (vgl. FRENTZEN, loc. cit., p. 32). Später hat FRENTZEN diese beiden Holzarten mit *Dadoxylon Brandlingi* LINDLEY et HUTTON emend. FRENTZEN vereinigt. Wenn man aber von der von FRENTZEN (loc. cit., II, p. 49) für diese *Dadoxylon*-Art gegebenen Diagnose ausgeht, so ist ersichtlich, daß *Walchiopremnon valdajolense* sich in verschiedenen Merkmalen von ihr abweichend verhält:

*Dadoxylon Brandlingi*

Zuwachszonen fehlen.  
Markstrahlen ausnahmsweise ganz 2-reihig, meist 2 bis 17 Stock hoch.  
Bedeckung der radiären Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel vollständig.  
Tracheidenhoftüpfel 1- bis 6-reihig, oft 2- bis 4-reihig.

*Walchiopremnon valdajolense*

Zuwachszonen vorhanden.  
Markstrahlen niemals ganz 2-reihig, meist 2 bis 8 Stock hoch.  
Bedeckung der radiären Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel unvollständig.  
Tracheidenhoftüpfel 1- bis 2-reihig, meist 1-reihig.

Wenn die von FRENTZEN (loc. cit., II, p. 47) zusammengestellte Bestimmungstabelle der *Dadoxyla* aus dem Karbon und Rotliegenden verwendet wird, so kommen zum Vergleich mit *Walchiopremnon valdajolense* statt dessen folgende Arten am nächsten in Betracht, nämlich *Dadoxylon anulatum* FRENTZEN, bisweilen mit Zuwachszonen, sowohl als auch *D. saxonicum* GOEPPERT und *D. Schrollianum* GOEPPERT emend. FRENTZEN, beide ohne Zuwachszonen. Sie gehören alle dem Rotliegenden an, *D. Schrollianum* außerdem dem Oberkarbon. Da die Kreuzungsfeldtüpfel an dem Holz aus Val-d'Ajol nicht erkennbar sind, kann ein eingehender Vergleich mit den genannten Arten nicht durchgeführt werden. *D. anulatum* scheint aber durchschnittlich etwas höhere Tracheidenhoftüpfel und niedrigere Markstrahlen als *Walchiopremnon valdajolense* zu besitzen. *D. Schrollianum* weist einen höheren Prozentsatz 2-reihiger Markstrahlen und durchschnittlich unbedeutend höherer Markstrahlzellen als die MOUGEOT'sche Art auf, während *D. saxonicum* durch etwas höhere Markstrahlzellen und 1- bis 4-reihige Tracheidenhoftüpfel von ihr abweicht. Dies sind aber durchgehends geringfügige Unterschiede, deren artdiagnostische Bedeutung in diesem Zusammenhang ohne reichlicheres und besser erhaltenes Material von *Walchiopremnon valdajolense* nicht beurteilt werden kann.

Bau des Markes (Abb. 19 und 21, Taf. CLVII/CLVIII; Abb. 1, 9 und 10, Taf. CLIX/CLX). — Ich verweise zunächst auf das, was im vorhergehenden über den fächerigen Bau des Markes bei den Cordaiten und den Koniferen des Paläozoikums mitgeteilt worden ist. In Abb. 19, Taf. CLVII/CLVIII, treten

mehrere lichter gefärbte Flächen im Mark hervor, von denen einige in Abb. 21 auf derselben Tafel vergrößert dargestellt sind. Es handelt sich um während der Fossilisierung entstandene Lücken im Markparenchym, deren Aussehen im Marklängsschnitt aus Abb. 10, Taf. CLIX/CLX, ersichtlich ist. Die Lücken enthalten meist ausschließlich kohlige, stark zerstörte Reste von Zellen, nur hier und da sind noch einige Zellen gut erhalten, die dann stets von demselben Typus sind wie die Markparenchymzellen. Es dürfte sich hier um Gruppen von Schleimzellen gehandelt haben, die das Eindringen der Kieselsäure verhindert haben. Diese Zellgruppen als aus Tracheiden oder Sklereiden zusammengesetzt zu deuten, ist ausgeschlossen, da sie dann sicher ebenso gut erhalten wären wie das sie umgebende Parenchym. Ein ganz übereinstimmender Bau des Markes dürfte meines Wissens nur bei *Dadoxylon Brückneri* KRÄUSEL (KRÄUSEL 1928, p. 249, Abb. 2) vorliegen, einem Holz, das wahrscheinlich zu *Voltzia coburgensis* SCHAUROTH gehört (KRÄUSEL 1939, p. 36). KRÄUSEL (1928, p. 248) hat von Resten zerstörten Gewebes im Mark dieses Holzes gesprochen, aber keine Deutung der in den Markplatten vorhandenen Gewebelücken gegeben. Außer dem Inhalt dieser Lücken scheint auch das Aussehen der angrenzenden Parenchymzellen bei *Walchiopremnon valdajolense* (Abb. 10, Taf. CLIX/CLX) für die Annahme zu sprechen, daß die Marklücken ursprünglich von Sekretzellen ausgefüllt waren. Mit der MOUGEOT'schen Art stimmt *Dadoxylon Brückneri* übrigens sowohl im Bau des weiten Markes als auch im Vorhandensein von Zuwachszonen im Sekundärholz überein. Die Ähnlichkeit zwischen ihnen ist auch deshalb von besonderem Interesse, weil die triassischen Voltzien, nach dem Zapfenbau zu urteilen, wahrscheinlich zu derselben Koniferengruppe wie die Walchien des Oberkarbons und des Rotliegenden gehören. Wahrscheinlich liegen ähnliche Marklücken bei einem von STERZEL (1918, Taf. 7, Abb. 79) abgebildeten Holz aus dem Chemnitzer Rotliegenden vor (siehe unten). Es ist endlich von Interesse, zu erwähnen, daß schleimhaltige Zellen im Mark rezenter Araucarien nachgewiesen sind (PILGER 1926, p. 251).

Bau der Rinde und der Blattbasen (Abb. 11—15, Taf. CLIX/CLX). — Die Rinde ist schlecht erhalten und kann hinsichtlich des anatomischen Baues nicht näher untersucht werden. Sie besteht aus Zellen (Siebröhren, Parenchym- und Sklerenchymzellen?), die sowohl in radialen als auch in tangentialen Reihen angeordnet sind. Sie sind ferner von Markstrahlen durchsetzt. An der Oberfläche kommt zwischen den Blattbasen etwas Periderm vor, aber vor allem ist dieses als Oberflächenperiderm zu bezeichnende Gewebe an den Blattbasen selbst ausgebildet, wo es eine Dicke von etwa 0,2—0,5 mm aufweist. Von der Epidermis ist nichts mehr erkennbar. Sie wurde wahrscheinlich schon vor der Einbettung abgesprengt. Das Periderm besteht überall aus dünnwandigen und tafelförmigen Zellen, die radial kürzer als tangential und sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt rektangular sind. Ihre größte Länge zeigen sie in der Längsrichtung des sie tragenden Organes. Das Stammperiderm vereinigt sich mit dem Blattperiderm zu einer unregelmäßig um den Stamm verlaufenden Schicht. Wie bei den rezenten Araucarien entwickelt sich dieses Periderm verhältnismäßig spät, was wohl mit der Persistenz der Blätter zusammenhängt.

Auch die Blattbasen sind schlecht erhalten. Abb. 13, Taf. CLIX/CLX, zeigt eine solche im Querschnitt mit einem lakunösen Parenchymgewebe, das von einer kontinuierlichen Peridermschicht umgeben ist. Vom Leitbündel ist wenig zu sehen, aber dasselbe scheint im adaxialen Teil des Querschnittes zu liegen. Von Seitenadern, die MOUGEOT glaubte beobachtet zu haben, findet man keine Spur.

Ob und in welcher Weise die nicht mit der Rinde verschmolzene, distale Blattpartie sich von derselben abgelöst hat, läßt sich nicht sicher sagen. Wahrscheinlich wurde keine scharf begrenzte Trennungsschicht gebildet, wie sie z. B. bei gewissen rezenten Pinaceen nachgewiesen ist. Es ist überhaupt fraglich, ob *Walchiopremnon valdajolense* durch einen typischen Nadelfall gekennzeichnet war. Die Annahme scheint

näher zu liegen, daß die Blätter oberhalb ihrer Basis, allmählich durch fortschreitende Peridermbildung zum Absterben gebracht und abgestoßen wurden.

Dieser Typ von Nadelfall dürfte die Stämme der Lebachien charakterisiert haben, die herablaufende Blätter trugen. Allem Anschein nach stellt auch *Walchiopremnon valdajolense* den Stamm einer *Lebachia*-Art dar. Bei *Ernestiodendron* dagegen fielen die Blätter, wie ich schon im vorhergehenden bemerkt habe, viel leichter ab, da sie nicht herablaufend waren. Dies gilt auch für die Stämme, was z. B. aus einer von STERZEL (1918, Taf. 13, Abb. 126) veröffentlichten Abbildung hervorgeht. Die Blätter von *Ernestiodendron* haben scharf umgrenzte Narben an den Achsen hinterlassen und wurden offensichtlich durch die Bildung einer besonderen Trennungsschicht früher als bei den Lebachien abgestoßen. Auch in dieser Hinsicht dürfte somit *Ernestiodendron* fortgeschrittener gewesen sein als *Lebachia*.

Bau der Astbasen (Abb. 19, Taf. CLVII/CLVIII; Abb. 16, Taf. CLIX/CLX). — Die Astbasen des Typexemplars treten in annähernd quirliger Ordnung auf. An der Oberfläche sind sie nicht mehr deutlich zu erkennen. Abb. 16, Taf. CLIX/CLX, zeigt eine etwas zusammengedrückte Astbasis im Querschnitt mit weitem Mark, 0,27 mm dickem Holzkörper und etwa doppelt so dicker Rinde. Der Erhaltungszustand läßt keine nähere Untersuchung zu. Bemerkenswert ist die starke Entwicklung der Rinde und die relativ schwache Ausbildung des Sekundärholzes. Hier und da ist auch Periderm an der Oberfläche festzustellen. Der größte Durchmesser der nachgewiesenen Astbasen beträgt etwa 5 mm und entspricht demnach dem Durchmesser einer mäßig entwickelten Achse vorletzter Ordnung bei z. B. *Lebachia parvifolia* (Taf. XXXIII/XXXIV—XXXVII/XXXVIII), *L. Goepfertiana* (Taf. XLV/XLVI—XLVII/XLVIII) und *L. laxifolia* (Taf. LIX/LX—LXIII/LXIV). Was die Dimensionen der Blätter an kräftigeren Achsen betrifft, so kommt die letztgenannte Art dem Typexemplar von *Walchiopremnon valdajolense* am nächsten. Hier sei auch an den unter der Bezeichnung *Walchia* (*Lebachia*?) spec. auf S. 228 im Heft IV der vorliegenden Arbeit beschriebenen Abdruck einer beblätterten Stammpartie mit quirlig angeordneten Ästen aus dem Unterrotliegenden von Gottlob bei Friedrichroda im Thüringer Wald erinnert. In diesem Falle sind aber die Äste dicker und die Blätter des Stammes länger, wodurch das Exemplar am nächsten an *Lebachia pini-formis* erinnert.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Frankreich.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Val-d'Ajol (Dép. des Vosges). — MOUGEOT (1852, Taf. IV) hat außer dem Typexemplar noch drei Exemplare und zwei Schliffe abgebildet, was alles wahrscheinlich zu *Walchiopremnon valdajolense* gehört. Abb. 2 stellt den Querschnitt eines nur 3,5 cm dicken Stammes mit weitem Mark und quirlig angeordneten Astbasen vor. Das in Abb. 4 gezeichnete Stück ohne Astbasen ist sehr schlecht erhalten. Was das in Abb. 3 dargestellte Exemplar betrifft, so glaube ich, daß MOUGEOT es verkehrt orientiert abgebildet hat und daß es sich eher um eine Stammpartie als um einen Astteil handelt. Von welchem Exemplar die Schliffe in Abb. 6—7 stammen, hat MOUGEOT nicht angegeben. Die von ihnen veranschaulichte Holzstruktur stimmt aber mit derjenigen des Typexemplars überein.

Ich habe selbst noch einige hierhergehörende Stammstücke gesehen, von denen aber keines mit Blättern erhalten ist. Das kleinste zeigt einen Durchmesser von 3,1 cm in einer Richtung und von 2,5 cm rechtwinklig dazu. Die entsprechenden Maße des Markes betragen 13 bzw. 10 mm. Das größte von diesen Stücken ist 6 cm dick und hat ein im Querschnitt etwa rundliches Mark, dessen Durchmesser bis 13 mm



beträgt. Von ihm stammt der in Abb. 23, Taf. CLIX/CLX, dargestellte Schliff, der die Grenze zwischen dem Holzkörper und dem Mark zeigt.

Noch ein Exemplar sei hier erwähnt. Es handelt sich um eine zusammengedrückte Stammartie von 9,7 bzw. 7,7 cm Durchmesser, mit weitem, fast völlig zusammengedrücktem Markhohlraum und 22—40 mm dickem Holzkörper. Rinde und Mark sind nicht erhalten. Der Holzkörper zeigt keine echten Zuwachszonen, sondern nur Zerdrückungszonen. Der Bau des Holzkörpers ist durch Abb. 17—22, Taf. CLIX/CLX, veranschaulicht. Die Tracheiden sind im Querschnitt durchschnittlich weitleumiger als bei der soeben genannten Art (vgl. Abb. 17 mit Abb. 2, Taf. CLIX/CLX). Wie FRENTZEN (1931 a, I, p. 37) ausgeführt hat, kommt diesem Merkmal keine artdiagnostische Bedeutung zu, da die Weite des Tracheidenlumens von zahlreichen Faktoren abhängt und innerhalb ein und derselben Art beträchtlich variieren kann. Die Markstrahlen (Abb. 22) sind ähnlich aufgebaut wie bei *Walchiopremnon valdajolense* — 1 bis 32 und meist 2 bis 6 Stock hoch sowohl als auch zu weniger als 10% in 1 bis 3 Zellen verdoppelt — und die Markstrahlzellen zeigen übereinstimmende Größe. Die absolute Höhe dieser Zellen ist nämlich 0,016—0,032 mm und meist 0,020—0,028 mm. Dagegen sind die Markstrahlzellen bei diesem Holz häufig mehr hochrechteckig als bei dem Typexemplar von *Walchiopremnon valdajolense*. Wie bei diesem ist ferner die Bedeckung der radialen Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel unvollständig. Die Tüpfelung ist araukarioid. Die Tracheidenhoftüpfel stehen 1—2-reihig und sind rundlich, sich gegenseitig mehr oder weniger abplattend (Abb. 19—20), fehlen aber in den Tangentialwänden. Die Höhe der Hoftüpfel beträgt 0,011—0,015 mm. Der Porus ist rundlich. Im Gegensatz zum Typexemplar von *Walchiopremnon valdajolense* zeigt das hier besprochene Holz die Kreuzungsfeldtüpfelung (Abb. 21). Kreuzungsfeldtüpfel treten zu 1—3 je Kreuzungsfeld auf und haben rundlichen bis schräg elliptischen Porus.

Dieses Holz steht dem *Dadoxylon Schrollianum* GOEPPERT emend. FRENTZEN nahe und gehört wahrscheinlich zu *Walchiopremnon valdajolense*. Da aber weder die Beblätterung noch der Bau des Markes erhalten ist, ziehe ich es vor, dasselbe nur als *Dadoxylon spec.* zu bezeichnen.

Grandroué bei Celles (Dép. des Vosges). — FLICHE (1903, p. 2; Taf. 1, Abb. 1) hat ein zu *Araucarites valdajolensis* gezogenes Stammstück mit schwach markierten Zuwachszonen beschrieben. Das Holz zeigt *Dadoxylon*-Struktur. Die Markstrahlen sind 1—29, meist 6—14 Stock hoch und vorzugsweise 1-reihig. Nur hier und da sind sie in mehreren Zellen verdoppelt.

Die erhaltenen Merkmale an diesem Exemplar ermöglichen keine nähere Bestimmung. Das Holz kann nur als *Dadoxylon* bezeichnet werden.

Hallièrre zwischen Celles und Allarmont (Dép. des Vosges). — Auch von diesem Fundort hat FLICHE (1903, p. 4) ein Holz erwähnt, das aber keine Zuwachszonen zeigt. Es handelt sich auch hier um *Dadoxylon*-Holz. Die Hoftüpfel sind 2- bis 3-reihig an den Radialwänden der Tracheiden, die Markstrahlen 2—10 Stock hoch.

Auch dieses Holz zeigt für eine nähere Bestimmung keine hinreichenden Merkmale.

### *?Walchiopremnon spec.*

Deutsches Reich.

Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Chemnitz. — STERZEL (1918, p. 270) gibt an, daß die bekannten, im Unterrotliegenden bei Chemnitz gefundenen, verkieselten sog. Araucariten-Stämme durch araukarioides Holz, *Walchia*-Blätter und

Markanschwellungen (*Tylodendron*-Mark) gekennzeichnet wären. Diese Behauptung scheint aber eine kaum berechnete Verallgemeinerung darzustellen, da die Belege recht dürftig sind. STERZEL (p. 271) hat einen Stamm von 25,5 cm Durchmesser erwähnt, von dem ein gegen 11 cm dicker Ast mit vereinzelt Narben von Nebenästen ausging. Dieser Ast zeigte deutliches *Tylodendron*-Mark mit Anschwellungen und solche Lücken im Gewebe, wie wir sie von *Walchiopremnon valdajolense* kennen. Im übrigen ist das Mark hier einheitlich, d. h. nicht in Querplatten zerlegt wie im Material von Val-d'Ajol. Das Holz war schlecht erhalten, ließ aber nach STERZEL araukarioiden Charakter erkennen. In der vom Ast herrührenden Tuffröhre fand STERZEL ferner Abdrücke seiner Rinde mit unscharf markierten Blattpolstern (STERZEL, loc. cit., Taf. 7, Abb. 79 b) von länglich-eirunder Form, gegen 15 mm Höhe und etwa 9 mm Breite. Nach dem genannten Autor sind diese Blattpolster bei dem Dickenwachstum des Astes der Gestalt nach verändert und vor allem verbreitert worden. STERZEL verglich sie mit den Blattbasen von *Walchiopremnon valdajolense*, von denen sie sich aber vor allem in der Breite und der lockereren Anordnung unterscheiden.

Es ist wohl möglich, daß hier Achsen einer *Walchia* vorliegen, aber erst besser erhaltenes Material kann einen eingehenden Vergleich mit *Walchiopremnon valdajolense* ermöglichen.

Außerdem fand STERZEL (loc. cit., p. 272) dünne Ästchen, die gleichfalls in ihren Tuffröhren Abdrücke der Rinde mit Blatt- und Astnarben bewirkt hatten. Diese verkieselten Ästchen ergaben keine brauchbaren Dünnschliffe für die Feststellung der Holzstruktur. Sie zeigten aber sowohl quirlig angeordnete Astnarben als auch spiralig angeordnete Blattnarben und gehören daher sicher zu den Walchien.

Diese Fälle reichen aber meiner Ansicht nach nicht aus, um die Zugehörigkeit der verkieselten sog. Araucariten-Stämme von Chemnitz zu den Walchien zu beweisen, obwohl die Annahme STERZEL's an und für sich nicht unwahrscheinlich ist. Spätere Untersuchungen mögen also die Frage entscheiden, ob auch größere und dickstämmigere Bäume, als wir bisher angenommen haben, zu den Walchien gehört haben.

## Die Gattung *Tylodendron* C. E. WEISS emend.

Isolierte Markkörper oder Markausgüsse von Koniferen-Achsen, zum Formenkreis der künstlichen Gattung *Walchia* STERNB. gehörend aber nicht näher bestimmbar, mit relativ großem Durchmesser und periodischen Anschwellungen an den Stellen, wo Astquirle von der Achse ausgehen. Oberfläche des Markkörpers mit spiralig angeordneten, länglich-rhombischen, gleichlangen oder periodisch verkürzten Feldern, die durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren in den Furchen der Oberfläche zustande gekommen sind. Blattspuren einzeln je Feld vorhanden und durch eine Mittelfurche in der basalen Hälfte markiert. Mark im Querschnitt aus großzelligem, dünnwandigem Parenchym bestehend, im Längsschliff fächerig und also von durchquerenden Gewebeplatten mehr oder weniger unregelmäßig gespalten.

(*Tylodendron* hat keine Typ-Art, da es eine künstliche Gattung darstellt.)

Die Gattung *Tylodendron* wurde von C. E. WEISS (1869—1872, p. 182) als vermeintliche „Koniferenstämmen“ aus dem Stephan und Perm des Saar-Nahe-Gebietes aufgestellt und folgendermaßen charakterisiert:

„Plantae arboreae, amphis intervallis ramosae. Rami teretes, longi crassique, obtuse terminati, pulvinis rhombeis plus minusve elongatis et acuminatis spiraliter dispositis aequalibus vel repetito-abbreviatis tecti. Pulvinorum pars superior sulco acuto ab altissima pulvini parte oriente in crura bina parallela contigua longissima divisa. Corpus ligneus vasa porosa poris 1-, 2-, 3-seriatis confertis et radios medullares notatos exhibens; annuli lignosi inconspicui.“

Nach WEISS weist die äußere Struktur von *Tylodendron* nach Form und Stellung der „Blattkissen“ entschieden auf Koniferen hin. Ganz abweichend wäre jedoch dabei der das „Kissen“ oder „Polster“ spaltende Schlitz, der von WEISS als von einem Harzgang hervorgerufen angedeutet wurde. Außerdem fehlten besondere Blattnarben, weshalb WEISS die Vermutung ausgesprochen hat, daß die „Polster“ die Oberfläche „des inneren Kernes des entrindeten Stammes“ bilden könnten. Bei gewissen Arten kommen periodische Verdickungen der „Stämme“ und periodische Verkürzungen der angeblichen „Blattpolster“ vor. Nach dem Bau des Holzes zu urteilen, würde *Tylodendron* am nächsten mit den paläozoischen Araucariten verwandt sein.

Zu *Tylodendron* rechnete WEISS die folgenden, früher beschriebenen Formen:

*Lepidodendron elongatum* BRONGNIART 1845, p. 10, Taf. C, Abb. 6<sup>1)</sup>;

*Stigmatodendron cribrosum* EICHWALD 1860, p. 211, Taf. XVI, Abb. 9—10;

*Angiodendron orientale* EICHWALD 1860, p. 263, Taf. XIX, Abb. 9;

*Schizodendron tuberculatum* EICHWALD 1860, p. 266, Taf. XVIII, Abb. 10;

„ *lineare* EICHWALD 1860, p. 267, Taf. XX, Abb. 11<sup>2)</sup>.

WEISS bemerkte, daß statt *Tylodendron* auch *Schizodendron* als Gattungsname in Betracht käme, da er älter wäre. Bei der Möglichkeit, daß mit *Tylodendron* *Araucarites* zusammenfielen, wollte er aber seine ursprünglich ohne Kenntnis der EICHWALD'schen Arbeit eingeführte Gattungsbezeichnung nicht ändern.

Als charakteristische Art von *Tylodendron* ist *T. speciosum* C. E. WEISS (loc. cit., p. 185, Taf. XIX/XX) aus dem Saar-Nahe-Gebiet zu bezeichnen, der periodische Anschwellungen der Stämme sowohl als auch periodische Verkürzungen der angeblichen „Blattpolster“ zeigt.

Später erwähnte C. E. WEISS (1874, p. 616) kurz noch eine Art, *Tylodendron saxonicum*, die nach H. POTONIÉ (1888, p. 313) auch periodische Anschwellungen, aber dagegen keinen Unterschied in der Länge der Polster aufzuweisen hat.

ZEILLER (1880, pp. 8—10) vermutete, daß die Anschwellungen der „Stämme“ mit der von mehreren Koniferen bekannten quirligen Anordnung der Äste in Beziehung stehen könnten und deutete den das „Polster“ spaltenden Schlitz als von einem medianen Blattbündel verursacht. Er behielt *Tylodendron* für solche Formen bei, bei denen seiner Ansicht nach der Schlitz im „Blattpolster“ apikalwärts verlegt war, und rechnete andererseits Formen mit basalwärts verlegtem Schlitz der Gattung *Schizodendron* EICHWALD zu.

SCHMALHAUSEN (1887, p. 41) und ZALESSKY (1927, p. 50) beschrieben dann weiteres Material aus Rußland, das keine Anschwellungen zeigt, unter der Gattungsbezeichnung *Tylodendron*. SCHMALHAUSEN glaubte, daß der Schlitz dem basalen Teil des „Blattpolsters“ angehörte (vgl. seine Abb. 34, Taf. VII).

Gut bearbeitet wurde *Tylodendron* durch H. POTONIÉ (1888), der das WEISS'sche und anderes Material aus dem Saar-Nahe-Gebiet untersucht hat. Ich verweise zunächst auf seine Darstellung über „Unsere bisherigen Kenntnisse über *Tylodendron*“ (p. 311). Die von POTONIÉ durchgeführte Untersuchung ergab,

<sup>1)</sup> Nach ZEILLER in H. POTONIÉ 1893 (p. 282) eine zweifelhafte Art, die man am besten fallen läßt.

<sup>2)</sup> Nach ZALESSKY (1927, p. 50, Taf. XXXVII, Abb. 1) wäre diese Form zu *Arthropitys* GOEPP. (*Calamitaceae*) zu rechnen. Herr Professor ZALESSKY hat mir aber kürzlich (Juli 1939) mitgeteilt, daß diese Annahme unberechtigt war, da echte Knoten — wie er später gefunden hat — fehlen.

daß die *Tylodendron*-, „Stämme“ eine vollständige Umdeutung erfahren mußten. Es zeigte sich, daß *Tylodendron* kein Holz, sondern das Mark einer Konifere darstellte. Die Oberflächenstruktur wird nach POTONIÉ durch den Verlauf der Primärbündel in den Tälern zwischen den Rhombenfeldern und der von diesen abgehenden Blattspuren — in den die halben Felder spaltenden Schlitzen — bedingt. Die Mittelfurche der Felder gehört der unteren Hälfte derselben an. Die periodischen Anschwellungen des *Tylodendron*-Markes sind nach dieser Auffassung mit denen im Mark des Hauptstammes lebender Araucarien zu vergleichen, die an den Stellen vorhanden sind, wo die Astquirle ausgehen. Das Auftreten längerer Felder unter den Anschwellungen und kürzerer über denselben bei gewissen *Tylodendron*-Formen betrachtete POTONIÉ ebenfalls als nichts besonderes, wenn er lebende Koniferen zum Vergleich heranzog.

Der Markkörper von *Tylodendron* zeigt auf dem Querschliff ein gleichmäßig großzelliges und dünnwandiges Parenchym. Auf Längsschliffen fand POTONIÉ verschwommen-parenchymatische, den Markraum durchquerende Gewebeplatten, eine Eigentümlichkeit, die er nur auf eine besondere Art des Verwesungsprozesses vor dem Beginn der Verkieselung zurückführen wollte. Er hat die betreffenden Gewebeplatten als Pseudodiaphragmen bezeichnet und versucht, sie von den „echten“ Diaphragmen der Cordaiten-Achsen zu unterscheiden. Ich habe mich schon bei *Walchiopremnon* (S. 276 u. ff.) darüber geäußert und die verschiedene Oberflächenbeschaffenheit der isolierten Markkörper von *Cordaites* und *Tylodendron* in anderer Weise erklärt.

In Einzelfällen sind Markkörper in Verbindung mit Holzresten gefunden. Das Holz gehört zum *Dadoxylon*-(*Araucarioxylon*-)Typ und besteht — von der Markkrone selbst mit ihren Spiral- und Übergangstracheiden abgesehen — aus Tracheiden mit meist 1- bis 2-reihigen, kreisförmigen bis polygonalen Hof-tüpfeln auf den radialen Wänden. Die bis 20 Zellen hohen Markstrahlen sind meist einzelschichtig und zeigen nur hier und da zwei nebeneinanderliegende Zellen. Die Kreuzungsfeldtüpfel sind spaltenförmig, schief und stehen meist zu zweien je Kreuzungsfeld.

POTONIÉ rechnete *Tylodendron* zu den echten Koniferen, und zwar vorzugsweise auf Grund der Übereinstimmung mit den rezenten Araucarien im Holzbau, im Vorhandensein von Markanschwellungen an den Stellen, wo Astquirle abgegeben wurden, und im Verlauf der Primärbündel. Er (1889) glaubte nachgewiesen zu haben, daß die Wälder der Schichten, in denen *Tylodendron* gefunden wurde, also im Stephan und Perm, von *Araucaria*-ähnlichen, quirlig-verzweigten Koniferen geschmückt waren, für die er die GÖPPERTsche Bezeichnung *Araucarites* als Sammelname verwendet hat. Nach seiner Auffassung bestände demnach *Araucarites* GOEPPERT aus Koniferen mit *Dadoxylon*-(*Araucarioxylon*-)Holz, *Tylodendron*-Mark und wahrscheinlich *Walchia*-Belaubung (vgl. was oben unter *Walchiopremnon* auf S. 275 gesagt ist). Andere Autoren haben gleichfalls die Vermutung ausgedrückt, daß *Tylodendron* und *Walchia* zusammengehört haben.

Zusammen mit u. a. einer Konifere von *Walchia*-Typ und *Dadoxylon*-Holz vorkommend wurden dann von BAIN & DAWSON (siehe DAWSON 1890, p. 10) Exemplare von *Tylodendron* (*T. Baini* DAWSON) auf der Prince Edward Insel nachgewiesen, die mit dem WEISS'schen Material aus dem Saar-Nahe-Gebiet nahe übereinstimmten und zum Teil auch mit innerer Struktur erhalten waren. Was dagegen von DAWSON als „Frucht“ und „Brakteen“ von *Tylodendron* bezeichnet worden ist (DAWSON loc. cit., p. 13), gehört nicht hierher. Ebenso wenig sind die Rekonstruktion auf seiner Seite 12 und die Meinung richtig, daß *Tylodendron* mit *Taxus* verwandt wäre.

In seiner Arbeit über die Brive-Flora vereinigte ZEILLER (1892, p. 102) die Gattungen *Tylodendron* und *Schizodendron* und betrachtete also auf Grund der Untersuchung von POTONIÉ *Tylodendron* als Syno-



nym zu *Schizodendron*. Er fügte hinzu, daß er mehr und mehr zu der Ansicht gekommen wäre, daß *Schizodendron*, und zwar besonders *S. speciosum* (C. E. WEISS), die Markkörper von Walchien umfasse.

Später untersuchte Frl. HOLDEN (1913, p. 245) ein reiches *Tylodendron*-Material von der Prince Edward Insel, das dem *Tylodendron Baini* DAWSON entspricht. Dabei wurden Markanschwellungen, die rhombischen und an den Markanschwellungen beträchtlich verkürzten Felder an der Oberfläche der Ausgüsse, das Vorhandensein eines Schlitzes in der unteren Hälfte dieser Felder und die Durchquerung des Markes von Diaphragmen von neuem nachgewiesen. Frl. HOLDEN hat demnach die Auffassung POTONIÉS über diese Fossilien bestätigt. Sie schreibt über die Blattspuren:

“When a protoxylem strand is going to the supply of a leaf, it starts from the furrow at the base of one of the rhombic scars. At first, it pursues a course which is chiefly upward and only slightly outward. Accordingly, it splits the scar, which does not become entire until about half-way up, when the trace turns and passes directly out.”

Die Markdiaphragmen sind nach Frl. HOLDEN anastomosierend. Das den Markkörper umgebende Holz besteht aus Tracheiden, die ihrer ganzen Länge nach mit Hoftüpfeln in den Radialwänden versehen sind, und ferner aus meist einreihigen Markstrahlen. Die Hoftüpfel sind in der Regel 1-reihig, aber bisweilen 2-reihig.

Nach Frl. HOLDEN erinnert *Tylodendron* an die Araucarien. Außer den Markanschwellungen und den die rhombischen Felder an der Oberfläche des Markkörpers hervorrufenden Protoxylemsträngen gilt dies in Bezug auf die einfachen Blattspuren und das quantitativ zurücktretende Primärholz. Eine sichere Entscheidung der systematischen Stellung von *Tylodendron* und *Walchia* wäre doch noch nicht möglich.

STERZEL (1900, p. 10) wies Stammstücke von *Araucarioxylon* (= *Dadoxylon*) *saxonicum* (REICHB.) KRAUS aus dem Rotliegenden von Chemnitz-Hilbersdorf nach, deren Markkörper von *Tylodendron*-Typ war. Der *Tylodendron*-Charakter scheint nach diesem Autor (1918, p. 270) nur im Mark jüngerer Stämme (und Äste?) deutlich ausgeprägt zu sein. STERZEL beschrieb (1918, p. 271, Taf. 7, Abb. 80) ein sog. Araukarit, in welchem im Hohlraum die Oberflächenbeschaffenheit des Markkörpers mit einer Anschwellung wahrzunehmen war. Da die Oberfläche Polster von durchweg gleicher Länge zeigte, lag *Tylodendron saxonicum* C. E. WEISS vor. Außerdem hat STERZEL (loc. cit., p. 271, Taf. 7, Abb. 79) ein angebliches Aststück beschrieben, das im Längsschnitt eine Anschwellung des Markes und anastomosierende „Pseudodiaphragmen“ in diesem zeigte. Hier konnte aber die Oberflächenbeschaffenheit nicht gut festgestellt werden, weshalb ich das Stück unter *Walchiopremnon* (S. 282) besprochen habe.

SEWARD (1919, p. 284) wollte den Gattungsnamen *Schizodendron* EICHWALD für diejenigen Markkörper erhalten, die periodische Anschwellungen zeigen. In den Fällen dagegen, wo keine Anschwellungen vorhanden sind, sollten die Markkörper nach SEWARD zur Gattung *Endolepis* SCHLEIDEN (SCHMID & SCHLEIDEN 1846, p. 71) gehören, obwohl es ihm fraglich erschien, ob überhaupt eine spezielle Bezeichnung für diese nötig wäre.

Was endlich die von F. E. WEISS (1913, p. 1) neu beschriebene angebliche *Tylodendron*-Art, *T. Cowardi*, betrifft, so stimme ich GOTHAN (1921, p. 312, Fußnote) bei, daß sie mit *Tylodendron* im Sinne von C. E. WEISS nichts zu tun hat. Sie soll daher von dieser Darstellung ausgeschlossen werden.

Aus diesen und den unter *Walchiopremnon* gemachten Ausführungen geht hervor, daß diejenigen Arten von *Tylodendron*, die periodische Markanschwellungen zeigen, sicher zu den Walchien gehören. Ich schlage deshalb für sie die Gattungsbezeichnung *Tylodendron* vor. *Tylodendron* ist also als eine ausgesprochene Formgattung anzusehen, die ausschließlich im Oberkarbon und im unteren Perm vorkommt und Markausgüsse von quirlig verzweigten *Walchia*-Stämmen umfaßt.

Im Gegensatz zu der Behauptung von SEWARD sind keine ausgesprochen periodischen Markanschwellungen bei den von EICHWALD unter den Gattungsnamen *Schizodendron* und *Stigmatodendron* beschriebenen Formen nachgewiesen worden. Später hat zwar SCHMALHAUSEN (1887, p. 41) von den „zuweilen eine Anschwellung zeigenden Stengelstücken“ von *Tylodendron* aus der Artinsk-Stufe im unteren Perm des europäischen Rußlands gesprochen, aber die von ihm veröffentlichte Abbildung (Taf. VII, Abb. 34) zeigt keine solche Anschwellung, und seine soeben zitierte Äußerung dürfte sich daher auf die Vorkommnisse im Saar-Nahe-Gebiet beziehen. Andererseits ist es aus unseren Befunden an *Walchiopremnon valdajolense* (siehe oben S. 279) ersichtlich, daß nicht alle walchien-ähnlichen Koniferen im Oberkarbon und im unteren Perm durch Markanschwellungen gekennzeichnet sind und daß also die quirlige Verzweigung der Stämme nicht überall mit Markanschwellungen verbunden war. Dies hängt ferner auch keineswegs damit zusammen, daß Markanschwellungen nur in dünneren Achsenpartien auftreten, denn die von STERZEL (1918, Taf. 7) abgebildeten Exemplare mit Markanschwellungen sind etwa ebenso dick wie das Typexemplar von *Walchiopremnon valdajolense* ohne solche. Daraus ist ersichtlich, daß Walchien auch unter Umständen ohne Markanschwellungen vertreten sein können. Da aber die letztgenannte Form des Markkörpers sogar bei Voltzien aus der Trias nachgewiesen sind und überhaupt vertikal wesentlich mehr verbreitet ist (Oberkarbon-Trias) als *Tylodendron*, so geht daraus hervor, daß hier eine größere und weit weniger natürliche Gruppe von Fossilien vorliegt, die zu Koniferen mit verschiedenartiger Verzweigung gehört haben. Tatsächlich existierten Koniferen schon im Oberkarbon, die der regelmäßigen Verzweigung der Walchien (*Lebachia*, *Ernestiodendron*, *Walchia*) entbehrten (*Lecrosia*).

Was endlich die Benennung der oberkarbonisch-unterpermischen Koniferen-Markkörper ohne Markanschwellungen betrifft — mit den entsprechenden oberpermischen und triassischen haben wir es hier nicht zu tun —, so sei an die Auseinandersetzung von FLICHE (in FLICHE & ZEILLER 1910, p. 212) hingewiesen. FLICHE betrachtete, wie mir scheint mit Recht, *Schizodendron* EICHWALD als Synonym zu *Endolepis* SCHLEIDEN. Zu dieser Gattung ist dann mit gleicher Berechtigung die EICHWALD'sche Gattung *Stigmatodendron* (EICHWALD 1860, p. 211) zu rechnen.

### *Tylodendron speciosum* C. E. WEISS.

*Tylodendron speciosum* C. E. WEISS 1869—1872, p. 185, Taf. XIX/XX, Abb. 1—5.

„ *Baini* DAWSON 1890, p. 13, Textabb. 3 (p. 10).

*Schizodendron speciosum* ZEILLER 1892, p. 104, Taf. XV, Abb. 5.

### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu C. E. WEISS 1869—1872, Taf. XIX/XX, Abb. 1. — Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Otzenhausen bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin; nicht gesehen.)

**Diagnose** (auf den Angaben und der Abbildung in C. E. WEISS, loc. cit., basiert). — Markausgüsse (Marksteinkerne) bzw. Markkörper im Querschnitt rundlich, über 7 dm lang, mit deutlichen Anschwellungen in 3,1 dm Abstand voneinander, ferner halbwegs zwischen diesen Anschwellungen 2,5 cm und an den Anschwellungen selbst 3,2—3,7 cm im Durchmesser. Oberfläche des Markkörpers mit spiralig angeordneten, 1,5—3 mm breiten, länglich-rhombischen, von schmalen Furchen begrenzten Feldern bedeckt, die dicht oberhalb jeder Anschwellung des Markes kurz (bis zu ca. 7 mm herab), aber dann bis zur nächsten Anschwellung stark (bis zu ca. 35 mm) verlängert, oben und unten  $\pm$  lang zugespitzt und in der basalen Hälfte von je einer medianen, vom Grunde ausgehenden, meist etwa halb zur Spitze reichenden Furche geteilt sind.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Deutsches Reich.

##### A. Saar-Nahe-Gebiet.

###### a) Geologisches Alter: Mittleres Stephan.

Bahnhof Ottweiler. — Verkieseltes Material von *Tylodendron speciosum* stand schon C. E. WEISS (1869—1872, p. 183, Taf. XIX/XX, Abb. 4—8) zur Verfügung. In einem Fall haftete eine Partie des Holzkörpers noch an, die zuerst von L. DIPPEL untersucht wurde. Es zeigte sich, daß dieses Holz *Dadoxylon*-Struktur besitzt. H. POTONIÉ (1888, pp. 319—326, Taf. XII) unterzog das Stück einer Neuuntersuchung und fand, daß es im Holzbau am nächsten an solche *Dadoxylon*-Arten, wie *D. Rhodenum* (GOEPFERT) [nach FRENTZEN 1931 (I, p. 64) = *D. saxonicum* GOEPPERT emend. FRENTZEN] erinnert und daß die Anschwellungen des Markes tatsächlich an den Stellen vorhanden sind, wo die Oberfläche quirlig gestellte Astnarben noch zeigt. Der Durchmesser des Markkörpers beträgt an der Anschwellung 4,3 cm und sinkt dann bis zu etwa 2,5 cm herab. Die länglich-rhombischen Felder an dessen Oberfläche sind wie bei dem Typexemplar kurz oberhalb der Anschwellung verkürzt.

###### b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Otzenhausen bei Birkenfeld-Nahe. — Außer dem Typexemplar hat C. E. WEISS (1869 bis 1872, Taf. XIX/XX, Abb. 2—3) noch zwei Exemplare abgebildet, die aber schmaler sind (2—2,6 cm bzw. 1,7—2,3 cm im Durchmesser). Daß auch diese zu *Tylodendron speciosum* gehören, ist aus dem Vorhandensein von periodischen Anschwellungen (Abstand ca. 2 dm) und verkürzten Oberflächenfeldern dicht oberhalb derselben ersichtlich. WEISS gibt die Länge der Felder an verschiedenen Exemplaren mit den folgenden Zahlen an:

Kürzeste Länge	Längste Länge
4,2 mm	46 mm
8,5 „	25 „
7—8 „	68 „
10 „	60 „ (einzelne 77 mm)
10—11 „	82 „

Nach H. POTONIÉ (1888, p. 320) stellt die von WEISS an dem Typexemplar vermutete Vegetationsspitze nur eine Verjüngung des Markkörpers dar.

Schwarzenbach bei Birkenfeld-Nahe. — H. POTONIÉ (1888, p. 312) hat das Vorkommen von *Tylodendron speciosum* an diesem Fundort kurz erwähnt.

###### c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Tholeyer Schichten.

Tholey. — H. POTONIÉ (1888, pp. 319, 320, 326) hat verkieselte Bruchstücke von *Tylodendron speciosum* untersucht, die noch Spuren von Holz in den Primärbündel-Furchen der Markoberfläche zeigten. An Schliffen von diesen Stücken konnte er das Vorhandensein der den Markraum durchquerenden Gewebepplatten nachweisen (loc. cit., Taf. XIII a, Abb. 11).

#### B. Rheinpfalz.

##### Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Kuseler Schichten.

Bleckarsch, südöstlich von Ulmet bei Altenglan. — C. E. WEISS (1869—1872, p. 186) hat Material von *Tylodendron speciosum* gesehen, das aus den Kuseler Schichten bei Bleckarsch stammt.

C. Wetterau.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Tholeyer Schichten.

Nordwestabhang der Naumburg. — Ein verkieseltes Exemplar wird von H. POTONÉ (1888, p. 318) kurz erwähnt.

### Frankreich.

Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Bahnhof Brive (Dép. Corrèze). — ZEILLER (1880, p. 8, Taf. V, Abb. 1; 1892, p. 104, Taf. XV, Abb. 5) hat ein Exemplar von *Tylodendron speciosum* von diesem Fundort beschrieben. Im allgemeinen Aussehen der Oberfläche des Markkörpers und im Vorhandensein sowohl von Anschwellungen als auch von Zonen mit verkürzten Rhomben-Feldern stimmt dieses Stück gut mit dem Saar-Nahe-Material überein. Dicht oberhalb der Anschwellung sind die genannten, 1,5—2 mm breiten Felder nur 4—5 mm lang, dann aber verlängern sie sich offenbar rasch und erreichen eine Länge von 30—35 mm. ZEILLER schloß daraus, daß die Stamtblätter der betreffenden Konifere dicht oberhalb eines jeden Astquirls stärker als sonst gehäuft gewesen sein müßten.

### Canada.

Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Prince Edward Insel. — DAWSON (1890, p. 13) beschrieb eine neue *Tylodendron*-Art, *T. Baini*, von einigen Fundorten der Prince Edward Insel. In der Diagnose hat er nicht nur den Markkörper und das Holz von Koniferenstämmen, sondern auch die angeblich zu ihnen gehörenden beblätterten Zweige und Reproduktionsorgane kurz beschrieben. DAWSON betrachtete *Tylodendron* als eine selbständige Koniferen-Gattung, die mit den Taxineen nahe verwandt wäre.

Was zunächst die beblätterten Zweige betrifft, so hat der Sammler des DAWSON'schen Materials F. BAIN eine Zeichnung ausgeführt (DAWSON 1890, p. 12, Textabb. 5), die die äußere Morphologie und die Aderung der Blätter zeigen soll. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß die Zeichnung unrichtig ist, denn eine Konifere mit der von BAIN angegebenen Blattaderung gibt es im Paläozoikum nicht. Offenbar hat BAIN nur halbverschlammte und schlecht erhaltene Sproßsysteme von *Lebachia piniformis* (siehe Heft 1 dieser Arbeit S. 53, Taf. XXIII/XXIV, Abb. 4—5) vor sich gehabt, deren Zusammenhang mit *Tylodendron* zwar wahrscheinlich, aber noch nicht bewiesen ist. Was DAWSON als zu *Tylodendron* gehörende Reproduktionsorgane deutete, stellt ganz zweifelhafte Dinge dar, die mit paläozoischen Koniferen nichts zu tun haben.

DAWSON war zuerst (Canadian Naturalist 1885) der Ansicht, daß die *Tylodendron*-Exemplare von der Prince Edward Insel zu *T. speciosum* gehörten. Später (1890) beschrieb er sie als neue Art, wie es scheint, hauptsächlich auf Grund des Fundes von vermeintlich zu ihnen gehörenden beblätterten Zweigen und Reproduktionsorganen. Da aber die ausschlaggebende Oberflächenstruktur des Markkörpers mit der für *Tylodendron speciosum* bezeichnenden gut übereinzustimmen scheint, wird *T. Baini* als besondere Art hier eingezogen.

Das in der Arbeit von DAWSON (1890, p. 10, Textabb. 3) abgebildete Exemplar stellt einen Markkörper oder Markausguß mit einer deutlichen Anschwellung an der Stelle dar, wo Äste in quirliger Anordnung ausgingen. An der Anschwellung selbst beträgt der Durchmesser 20 mm, sinkt aber dann bis zu 11 mm herab (das Exemplar ist verkehrt orientiert abgebildet). Die länglich-rhombischen Felder an der Oberfläche sind dicht oberhalb der Anschwellung kurz, werden aber dann beträchtlich länger. In gewissen verkieselten



Stücken konnte DAWSON querverlaufende Diaphragmen im parenchymatischen Mark nachweisen. Das Holz zeigte *Dadoxylon*-Struktur mit meist einreihigen Hoftüpfeltracheiden.

DAWSON spricht von einer „nodose“ und einer „non-nodose form“ unter den Markkörpern von der Prince Edward Insel. Wie Frl. HOLDEN (1913) gezeigt hat, gehört diese nicht zu *Tylodendron*. Sie dürfte in diesem Falle auch durchgehends geologisch jünger (Trias) sein.

Eine eingehendere morphologisch-anatomische Untersuchung erfuhr *Tylodendron* von der Prince Edward Insel erst durch Frl. HOLDEN (loc. cit., p. 244, Taf. XXII, Abb. 1—10, Taf. XXIII, Abb. 13—19). Die von ihr abgebildeten Stücke stimmen makromorphologisch gut mit dem Saar-Nahe-Material überein. Der Durchmesser des Markkörpers beträgt an den Anschwellungen bis 22,5 mm und sinkt an den „Internodien“ auf 13,5 mm herab. Die Länge der 1—3 mm breiten Felder an der Oberfläche ist geringer (bis zu 7 mm herab) dicht oberhalb einer Anschwellung und steigt dann bis zu 33 mm in den „Internodien“. Die untere Hälfte jedes länglich-rhombischen Feldes ist durch das Vorhandensein eines medianen Schlitzes charakterisiert. Das Mark enthält Diaphragmen. Das Prince Edward Insel-Material bestätigt die von H. POTONIÉ gegebene Deutung der Oberflächenstruktur des Markkörpers. Wenn Teile des Holzkörpers noch anhafteten, zeigten diese *Dadoxylon*-Struktur mit 1- bis 2-reihigen Hoftüpfeltracheiden und meist einreihigen Markstrahlen.

### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das vorhandene Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials folgendermaßen vervollständigt werden:

Markausgüsse (Marksteinkerne) bzw. Markkörper im Querschnitt rundlich, bis über 7 dm lang, mit deutlich periodischen Anschwellungen in etwa 2—3 dm Abstand voneinander, halbwegs zwischen solchen Anschwellungen 1,1—2,5 cm und an den Anschwellungen selbst 2—4,3 cm im Durchmesser. Oberfläche des Markkörpers mit spiralig angeordneten, 1—3 mm breiten, länglich-rhombischen, von schmalen Furchen begrenzten, periodisch verkürzten Feldern bedeckt, die dicht oberhalb jeder Anschwellung des Markes kurz (bis zu 4 mm herab), aber dann bis zur nächsten Anschwellung stark (bis zu 82 mm) verlängert, oben und unten  $\pm$  lang zugespitzt und in der basalen Hälfte von je einer medianen, vom Grunde ausgehenden, meist etwa halbwegs zur Spitze reichenden Furche geteilt sind. Mark aus grobzigeligem, dünnwandigem Parenchym bestehend, fächerig und also von durchquerenden,  $\pm$  anastomosierenden Gewebeplatten mehr oder weniger unregelmäßig durchsetzt.

### *Tylodendron saxonicum* C. E. WEISS ex H. POTONIÉ.

*Tylodendron saxonicum* C. E. WEISS 1874, p. 616 (nomen).

„ „ H. POTONIÉ 1888, p. 314, Taf. XIIIa, Abb. 10.

### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu H. POTONIÉ 1888, Taf. XIIIa, Abb. 10. — Deutsches Reich: Prov. Sachsen, Gegend von Mansfeld. Rotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin; nicht gesehen.)

**Diagnose** (auf den Angaben und der Abbildung in H. POTONIÉ, loc. cit., basiert). — Markausgüsse bzw. Markkörper im Querschnitt rundlich, mit deutlichen Anschwellungen, an diesen bis 7 cm im Durchmesser aber in den „Internodien“ dünner (bis zu 4,3 cm oder mehr herab). Oberfläche des Markkörpers mit spiralig angeordneten, überall etwa gleichlangen, 2—3 mm breiten, bis 3 cm langen, länglich-

rhombischen, von schmalen Furchen begrenzten Feldern bedeckt, die oben und unten lang zugespitzt und in der basalen Hälfte von je einer medianen, vom Grunde ausgehenden, meist etwa halb zur Spitze reichenden Furche geteilt sind.

#### Beschreibung des sonstigen Materials.

##### Deutsches Reich.

##### Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Chemnitz-Hilbersdorf. — STERZEL (1918, p. 271, Taf. 7, Abb. 80 u. 80 b) hat ein Exemplar von diesem Fundort abgebildet, das durchweg fast gleichlange Oberflächenfelder aufweist und deshalb dem *Tylodendron saxonicum* entspricht. Eine Anschwellung ist vorhanden; der Markkörper hat hier einen Durchmesser von 2,5 cm. In den „Internodien“ sinkt der Durchmesser bis 1,4 cm herab. Die Oberflächenfelder treten nicht sehr deutlich hervor, scheinen aber 10—18 mm lang und 2—3 mm breit zu sein. Der zugehörige Holzkörper besitzt *Dadoxylon*-Struktur mit einreihigen Markstrahlen.

##### *Tylodendron bachmuticum* ZALESSKY.

Anhangsweise sei erwähnt, daß ZALESSKY (1937 a, p. 10) das Vorkommen von *Tylodendron* in den unterpermischen Schichten (Amadocien: Kalinovo-Mironovienne-Serie) des Donetz-Beckens in der Ukraine angegeben hat. Nach seiner brieflichen Mitteilung (Juli 1939) stammt das betreffende, bisher nicht veröffentlichte Material aus der Schlucht Kamychevakha im Bakhmut-Becken und ist durch folgende Merkmale charakterisiert:

„Portion d'un moule silicifié de la moëlle avec la structure conservée, a distinctement la forme fusiforme; il a 35 mm. d'épaisseur dans son grand diamètre est couvert de mamelons fusiformes allongés dans la direction de la longueur. Tout le bois est du développement centrifuge et la portion de protoxylème du bois, constituée de trachéïdes spiralées et scalariformes, ne forme pas de faisceaux, mais est rangée dans les séries avec le metaxylème. Le metaxylème, composé de trachéïdes, larges de 0,045 mm., porte sur les parois radiales de ces derniers les ponctuations aréolées unisériées, plus larges que hautes. Elles sont de forme ovale, hautes de 0,013 mm. et larges de 0,025 mm. et ont les ouvertures de la même forme allongée dans le sens de largeur de ponctuations, longues de 0,013 mm. et larges de 0,0026 mm. Les rayons médullaires unisériés d'une, deux ou trois cellules en hauteur. La largeur de ces cellules de 0,022 et leur hauteur de 0,04 mm.“

Ich habe *Tylodendron bachmuticum* nur kurz erwähnt, da ich keine Abbildungen gesehen habe und die Beschreibung unzureichend ist, um die Beantwortung der Frage von den Beziehungen dieser Art zu *T. speciosum* und *T. saxonicum* zu ermöglichen.

Außerdem hat ZALESSKY (1939, p. 369) eine neue Art, *T. obscurum*, aus dem unteren Perm am Flusse Barda im Ural (Gouv. Perm) beschrieben. Sie ist aber noch unvollständiger bekannt und muß hier daher ganz unberücksichtigt gelassen werden.

## Die Gattung *Endolepis* SCHLEIDEN.

Isolierte Markkörper oder Markausgüsse von nicht näher bestimmbarer Koniferen-Achsen, mit mäßig großem Durchmesser und ohne periodische Anschwellungen. Oberfläche des Markkörpers mit spiralig angeordneten, länglich-rhombischen, etwa gleichlangen Feldern, die durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren in den Furchen der Oberfläche zustande gekommen sind. Blattspuren einzeln je Feld vorhanden und durch eine Mittelfurche in der basalen Hälfte desselben markiert.

(*Endolepis* hat keine Typ-Art, da es sich um eine künstliche Gattung handelt.)

Die Gattung *Endolepis* wurde von SCHLEIDEN (in SCHMID & SCHLEIDEN 1846, p. 71) auf Markausgüssen aus dem Muschelkalk in der Umgebung von Jena gegründet. Im Prinzip haben wir hier dieselbe Art von Pflanzenfossilien vor uns wie in Bezug auf *Tylodendron*, nur fehlen die Markanschwellungen. SCHLEIDEN scheint sie ziemlich richtig gedeutet zu haben. Über die Oberflächenfelder schrieb er:

„Die schuppenförmige Zeichnung auf dem Kern giebt uns die regelmäßig netzförmig mit langgestreckten Maschen sich verbindenden Gefäßbündel des ältesten Theils des Stammes, oder der sogenannten Markkrone. Der erhabene Theil der Schuppen entspricht dem Theil des Markes, welcher sich zwischen den Gefäßbündeln befand, und die Furche auf der untern Hälfte der Schuppen ist der Abdruck der von der Gefäßbündel-Schlinge für die seitlichen Organe (Blätter oder Knospen) durch die Maschen des Gefäßbündelnetzes austretenden Gefäßbündel.“

Zu *Endolepis* rechne ich nicht nur altmesozoische Koniferen-Markkörper vom angegebenen Typus, sondern auch die entsprechenden aus dem Oberkarbon und Perm, und schließe mich also der Auffassung FLICHE's (in FLICHE & ZEILLER 1910, p. 212) an (vgl. S. 287 in der vorliegenden Arbeit). Da aber nichts Näheres über die Zugehörigkeit der betreffenden Formen zu natürlicheren Gattungen bekannt ist, begnüge ich mich damit, sie nur kurz zu erwähnen. Diese Fälle sagen im Gegensatz zu *Tylodendron* nichts über die Verzweigung der Achsen aus. Obwohl Anschwellungen fehlen, kann es sich wenigstens zum Teil um Stämme mit quirlig angeordneten Ästen, also wie bei den Walchien, gehandelt haben (vgl. *Walchiopremnon valdajolense*), in anderen Fällen aber — besonders gilt dies von den oberpermischen und triassischen — war die Verzweigung unregelmäßiger (z. B. bei den Voltzien).

Was die oberkarbonischen und unterpermischen Formen betrifft, die allein hier in Betracht kommen, so dürften folgende Formen zu *Endolepis* zu rechnen sein:

?*Tylodendron Ledebourii* (EICHWALD) ZALESSKY (= *Stigmatodendron Ledebourii* EICHWALD) (1927, p. 50, Taf. XXXVI, Abb. 5). Rußland: Gouv. Perm, Artinsk. Unteres Perm: Artinsk-Stufe.

*Tylodendron speciosum* SCHMALHAUSEN (1887, p. 41, Taf. VII, Abb. 34; non C. E. WEISS). — Rußland: Gouv. Perm, am Flusse Tschera bei Artinski-Sawod. Unteres Perm: Artinsk-Stufe.

*Tylodendron speciosum* ZALESSKY (1927, p. 50, Taf. XXXVI, Abb. 6—7; non C. E. WEISS). — Rußland: Gouv. Perm, Douvan am Ufer Sylva bzw. Artinsk. Unteres Perm: Artinsk-Stufe.

*Schizodendron lineare* EICHWALD (1860, p. 267, Taf. XX, Abb. 11). — Rußland: Gouv. Perm, Artinsk. Unteres Perm: Artinsk-Stufe.

*Schizodendron tuberculatum* EICHWALD<sup>1)</sup> (1860, p. 266, Taf. XVIII, Abb. 10). — Rußland: Gouv. Orenburg, Bjelebei. Mittleres Perm.

*Schizodendron tuberculatum* ZEILLER (1892, p. 105, Taf. XV, Abb. 4; non EICHWALD). — Frankreich: Dép. Corrèze, Gouard-du-Diable bei Brive. Unterrotliegendes.

*Schizodendron uralicum* ZALESSKY (1927, pp. 26, 45; Taf. I, Abb. 5; Taf. XXVII, Abb. 8—9). — Rußland: Gouv. Perm, Ioug (Iougovsky). Unteres Perm.

*Angiodendron orientale* EICHWALD 1860, p. 263, Taf. XIX, Abb. 9. — Rußland: Gouv. Perm, Kaschkabasch bei Artinsk. Unteres Perm: Artinsk-Stufe.

(? *Stigmatodendron cribrosum* EICHWALD [1860, p. 211; Taf. XVI, Abb. 9—10; Taf. XXI, Abb. 7]. — Rußland: Gouv. Perm. Kaschkabasch am Flusse Ufa. Unteres Perm: Artinsk-Stufe.)

Außerdem hat ZALESSKY (1937 a, p. 10) das Vorkommen von *Schizodendron kamyschevahense* ZALESSKY in unterpermischen Schichten (Amadocien) des Donetz-Beckens im Süd-Rußland (Ukraine: Gouv. Jekateri-

<sup>1)</sup> Nach einer brieflichen Mitteilung (Juli 1939) von Herrn Professor M. D. ZALESSKY soll diese Form durch periodische Anschwellungen gekennzeichnet sein. Die Abbildung in der Arbeit EICHWALD's zeigt aber keine.

noslaw) erwähnt. Auf meine Anfrage hat der genannte Autor mitgeteilt, daß es sich um eine noch nicht veröffentlichte Art handelt. In seinem Brief hat Prof. ZALESSKY folgendes über sie angeführt:

„Portion de la moëlle silicifiée à structure conservée d'une épaisseur de 29 mm. en diamètre, a la forme cylindrique avec les côtes assez longues, allongées dans le sens de la longueur des tiges avec le sillonnement intermédiaire. Le tissu médullaire est bien conservé et il est formé de grandes cellules dans la coupe transversale d'environ 0,1 mm. (jusqu'à 0,15 mm.) de diamètre. Le bois n'est pas conservé.“

Professor ZALESSKY rechnet diese Form zu *Schizodendron*, da periodische Anschwellungen fehlen. Sie unterscheidet sich von *Schizodendron uralicum* durch kleinere Markzellen.

## Die Gattung *Dadoxylon* ENDLICHER.

Gymnospermenhölzer. Hoftüpfel der Tracheiden im Sekundärholz ziemlich klein, meist wenig breiter als hoch aber ausnahmsweise mehr in die Breite gezogen, quinkunxial gestellt, 1- bis mehrreihig, die radiären Tracheidenwände entweder vollständig oder auch unvollständig bedeckend und sich in der Regel gegenseitig abplattend; Tangentialtüpfel fehlend oder sehr spärlich; Porus  $\pm$  schräg gestellt und schmal-elliptisch; Sanio'sche Streifen fehlend. Markstrahlen in der Regel ausschließlich aus dünnwandigen Parenchymzellen aufgebaut, 1-, 2- oder ausnahmsweise mehrreihig, mit  $\pm$  schwankender Stockhöhe. Zuwachszonen bisweilen vorhanden, aber zumeist undeutlich oder fehlend. Kreuzungsfeldtüpfel (d. h. einseitig behöft Tüpfel zwischen Tracheiden und liegenden Markstrahlzellen) rund mit öfters großem, schräg-elliptischem Porus, ausnahmsweise zu wenigen aber meist zu mehreren (3—11) je Kreuzungsfeld vorhanden. Holzparenchym meist nicht vorhanden. Harzgänge fehlen.

(*Dadoxylon* hat keine Typ-Art, da es eine ausgesprochen künstliche Gattung darstellt.)

Ich verweise zunächst auf das, was ich unter *Walchiopremnon* (S. 278) und *Tylodendron* (S. 285) ausgeführt habe, soweit es sich auf paläozoische *Dadoxylon*-Hölzer von Koniferen bezieht.

Bekanntlich ist dieser Sekundärholztyp im Paläozoikum weit verbreitet und tritt schon im Oberdevon auf. Er gehört verschiedenen Gymnospermengruppen, vorzugsweise den *Pityeae*, Cordaiten und Koniferen (Walchien) an. Ich habe schon die Frage berührt, inwieweit man entscheiden könnte, welche *Dadoxylon*-Formen zu Koniferen gehört haben möchten und welche nicht. Für die Beurteilung dieser Frage haben die neueren eingehenden Untersuchungen von FRENTZEN (1931 a, I) Interesse.

FRENTZEN (loc. cit., p. 40) bemerkt zunächst, daß die „Arten“ der Gattung *Dadoxylon* mit den „Species“ der Systematik der lebenden Pflanze natürlich nichts gemeinsam haben. Er fährt folgendermaßen fort:

„Ganz abgesehen davon, daß *Dadoxylon* eine Sammelgattung ist, welche sehr heterogene und im System einander recht fernstehende Genera in sich birgt, ist es nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse in der Regel nicht möglich, die, je nach ihrer Stellung am Individuum, in ihrem anatomischen Aufbau verschiedenen Teile des Holzes der gleichen Art (Stamm-, Ast- und Wurzelholz) in ihrer Zusammengehörigkeit in jedem Falle zu erkennen und zu einer Spezies zusammenzufassen. Die Arten der Sammelgattung *Dadoxylon* ... sind deshalb in ihrer systematischen Bedeutung sehr verschieden zu bewerten. Ein Teil von ihnen — und dieser ist wohl der größere — repräsentiert Spezies- und in vielen Fällen sogar Gattungsgruppen, ein anderer nicht einmal Arten, sondern lediglich Organteile der gleichen Spezies.“



Schon GOTHAN (1905) hat deutlich hervorgehoben, daß der araukarioide Bau von *Dadoxylon* nicht als Kriterium im Sinne einer Zugehörigkeit dieser Hölzer zu den Araucarien verwendet werden kann, da der araukarioide Bau im Paläozoikum Gymnospermen-Holzkörpern verschiedener systematischer Stellung zukomme.

FRENTZEN (loc. cit., p. 41 u. ff.) hat nun die Einzelmerkmale des sekundären Holzes vom *Dadoxylon*-Typ mit Rücksicht auf ihre Variabilität und systematische Bedeutung geprüft, um u. a. festzustellen, ob irgendwelche natürliche Untergruppen unterschieden werden könnten.

In Bezug auf die Anordnung der Tracheidenhoftüpfel in den radiären Tracheidenwänden ließen sich zwei Fälle unterscheiden:

„I. Die Bedeckung der radiären Wandungen durch die in diesem Falle stets in mehreren Reihen vorhandenen Tüpfel ist vollständig. Es bedeutet dies, daß die Außenkonturen der die äußersten Reihen bildenden Tüpfel den dem Zellumen zugekehrten Rand der der Länge nach durchschnittenen Tangentialwandungen der einzelnen Tracheiden berühren.

II. Die Bedeckung der radiären Wandungen durch die in diesem Falle häufig 1-reihigen Hoftüpfel ist unvollständig. Es bedeutet dies, daß zwischen den Außenkonturen der Tüpfel und dem dem Zellumen zugekehrten Rand der der Länge nach durchschnittenen Tangentialwandungen der einzelnen Tracheiden ein tüpfelfreier Streifen liegt, der in der Regel breiter oder ebenso breit wie der horizontale Durchmesser eines einzelnen Tracheidenhoftüpfels ist.“

Obwohl sich herausgestellt hat, daß es keine scharfe Trennung zwischen beiden Gruppen von paläozoischen *Dadoxylon*-Formen gibt, da einerseits bei Hölzern der Gruppe I zwischen normalen Tracheiden sich andere mit nur einer oder zwei Tüpfelreihen und unvollständiger Bedeckung der radiären Tracheidenwände einschieben können, und andererseits bei Hölzern der Gruppe II gelegentlich das umgekehrte Verhältnis festzustellen ist, so lassen sie sich unter Zugrundelegung der Beschaffenheit der überwiegenden Mehrzahl der Tracheiden einigermaßen gut auseinanderhalten. Zur Gruppe II gehören u. a. *Dadoxylon Rhodeanum* GOEPP., *D. saxonicum* GOEPP. (diese Arten sind dann von FRENTZEN zusammengezogen und aus Gründen der Priorität *D. saxonicum* GOEPP. emend. FRENTZEN genannt) und *D. Schrollianum* GOEPP.

Von Interesse ist nun, daß das Sekundärholz von *Walchiopremnon valdajolense* zu FRENTZEN's Gruppe II gehört und am nächsten mit *Dadoxylon saxonicum* und *D. Schrollianum* zu vergleichen ist (siehe S. 279). Ferner stimmt nach H. POTONIÉ (1888, p. 322) das zu *Tylocladus speciosus* aus dem Saar-Nahe-Gebiet gehörende Holz am nächsten mit *D. Rhodeanum* überein. Diese *Dadoxylon*-Art rechnete POTONIÉ (1889, p. 9; 1890, p. 142) daher zu den Koniferen im Gegensatz zu *D. Brandlingii* (LINDL. et HUTT.), der nach ihm den Cordaiten hinzuzuzählen ist, und GOTHAN (1905, p. 15) betrachtete sie als „Typus der nicht cordaitenartigen Arten“. Bemerkenswert ist auch, daß die Stämme von *D. Rhodeanum* nach GÖPPERT (1864—1865, p. 257, Taf. LXIV, Abb. 3) quirlig verzweigt sind. SCHUSTER (1908b, pp. 14—15) sah *D. Schrollianum* als zu *Walchia* gehörig an und hob hervor, daß diese *Dadoxylon*-Art erst im mittleren Stephan auftritt, außerdem dem Rotliegenden angehört und also dem geologischen Auftreten nach mit den Walchien übereinstimmt. TUSZON (1909, p. 26) rechnete *D. Rhodeanum* zu seiner Koniferen-Gattung *Ullmannites*, die für Hölzer mit araukarienartigem Bau eingeführt wurde. STERZEL (1918, p. 271) betrachtete *D. saxonicum* und *D. Schrollianum* als Koniferenhölzer aus der Verwandtschaft der Walchien. JARMOLENKO (1933, p. 56) endlich hat sogar den Gattungsnamen *Walchioxylon* für *D. Rhodeanum* vorgeschlagen.

Aus guten Gründen wird somit allgemein angenommen, daß *Dadoxylon saxonicum* und *D. Schrollianum* Hölzer von Walchien sind. Dagegen ist nicht anzunehmen, daß FRENTZEN's Gruppe II im ganzen den Koniferen und seine Gruppe I den Cordaiten angehört haben. GOTHAN (1905, p. 16) hat nämlich nachgewiesen, daß unvollständige Bedeckung der radiären Tracheidenwände mit typischem *Artisia*-Mark kombiniert sein kann, und andererseits fand FRENTZEN (1931a, II, p. 28), daß auch bei paläozoischen Hölzern,

die mit den Cordaiten nichts zu tun haben, beide Typen von Tracheidentüpfelung vorkommen. Wir müssen also in Anbetracht unserer mangelhaften Kenntnisse vorläufig auf den Versuch verzichten, die Koniferen-Hölzer aus der Sammelgattung *Dadoxylon* herauszuschälen. Wir müssen uns vielmehr mit der Feststellung begnügen, daß diese Gattung zum Teil — besonders innerhalb FRENTZEN's Gruppe II — Koniferen aus der Verwandtschaft der Walchien umfaßt.

Zum Schluß führe ich die von FRENTZEN (1931 a, II, p. 50 bzw. 51) gegebenen Diagnosen für *Dadoxylon saxonicum* und *D. Schrollianum* an:

*Dadoxylon saxonicum* GOEPP. emend. FRENTZEN.

„Zuwachszonen fehlen. Markstrahlen ganz oder überwiegend 1-reihig, in dem letzteren Falle zu 1 bis 15% teilweise (in 1 bis 4 Zellen) 2-reihig; 1 bis 46, meist 2 bis 10 Stock hoch. Absolute Höhe der Markstrahlzellen 0,017 bis 0,038, meist 0,020 bis 0,032 mm. Verhältnis von Höhe zu Breite der Markstrahlzellen sehr variabel, 100 : 50 bis 100 : 120, meist 100 : 60 bis 100 : 80. Primärholz mit spiraler, später netz- und schließlich treppenförmiger Wandverdickung. Bedeckung der radiären Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel in den ersten Zellreihen des Sekundärholzes vollständig, in den späteren Zellreihen unvollständig. Tracheidenhottüpfel 1- bis 4-reihig, in den zuerst gebildeten Reihen des Sekundärholzes oft 3-reihig, später meist 1- und 2-reihig. Höhe der Tracheidenhottüpfel in den zuerst gebildeten Reihen des Sekundärholzes 0,009 bis 0,013, meist 0,010 bis 0,011, sonst 0,010 bis 0,017, meist 0,012 bis 0,015 mm. Porus der Tracheidenhottüpfel schräg-elliptisch. Markstrahlhottüpfel im Bereiche der ersten Zellreihen des Sekundärholzes 2 bis 10, meist 5 bis 8, sonst 1 bis 8 je Kreuzungsfeld.“

*Dadoxylon Schrollianum* GOEPP. emend. FRENTZEN.

„Zuwachszonen fehlen. Markstrahlen ganz oder überwiegend 1-reihig, in dem letzteren Falle zu 1 bis 20, ausnahmsweise bis 30%, teilweise (in 1 bis 4 Zellen) 2-reihig; 1 bis 51, vorwiegend 2 bis 12 Stock hoch. Absolute Höhe der Markstrahlzellen 0,014 bis 0,038, meist 0,022 bis 0,028 mm. Verhältnis von Höhe zu Breite der Markstrahlzellen sehr variabel, 100 : 45 bis 100 : 125, meist 100 : 70 bis 100 : 90. Bedeckung der radiären Tracheidenwandungen durch die Hoftüpfel unvollständig. Tracheidenhottüpfel 1- bis 3-reihig, meist 1- bis 2-reihig. Höhe der Tracheidenhottüpfel 0,010 bis 0,019, meist 0,013 bis 0,017 mm. Tracheidenhottüpfel gelegentlich merklich breiter als hoch. Porus der Tracheidenhottüpfel schräg-elliptisch. Markstrahlhottüpfel 1 bis 4, meist 1 bis 2 je Kreuzungsfeld.“

Anhangsweise sei auf eine Arbeit von SZE (1934) aufmerksam gemacht. SZE glaubte *Walchia* und *Tylo dendron* in oberpermischen Schichten bei Urumchi in Sinkiang, Zentralasien, nachgewiesen zu haben, von wo er ein *Dadoxylon*-Holz, *D. Teilhardi* SZE, näher untersucht hat. Nach den Angaben, die ich von Herrn Dozenten Dr. E. NORIN in Lund erhalten habe, kann aber hier von Walchien keine Rede sein. Die betreffenden Reste sind zu schlecht erhalten, um näher bestimmt werden zu können und scheinen außerdem den Walchien nicht einmal ähnlich zu sein. Was die Marksteine betrifft, so hat SZE keine periodischen Anschwellungen an ihnen nachgewiesen, und es kann sich daher nur um *Endolepis* handeln. Das *Dadoxylon*-Holz stammt von einem etwas jüngeren Niveau als die vermeintlichen Walchien. Seine systematische Stellung kann nicht näher bestimmt werden. Allem Anschein nach hat aber dieser Fund gar nichts mit den Walchien zu tun.

## Die Gattung *Cordaicarpus* H. B. GEINITZ.

Kohlig erhaltene, paläozoische Gymnospermen-Samen (oder Abdrücke von solchen), den *Platyspermae* angehörend, bilateral symmetrisch gebaut, also  $\pm$  abgeflacht und von einer einseitig entwickelten Anheftungsstelle abgelöst, atrop, im Querschnitt elliptisch oder linsenförmig, in der Flächenansicht oval bis etwa kreisförmig oder herzförmig, an der Basis abgerundet oder häufiger ausge-

randet, am Scheitel zugespitzt oder stumpfspitzig, durch einen schmalen, von der Sarkotesta gebildeten Saum an den Flanken berandet und an der Oberfläche weder gerippt noch gestreift, sondern eben.

(Die Gattung *Cordaicarpus* hat keine Typ-Art, da es sich um eine ausgesprochen künstliche Gattung handelt.)

Samen, deren Zugehörigkeit zu einer bestimmten oberkarbonischen bzw. unterpermischen Konifere bewiesen ist, liegen nur in zwei Fällen vor. In beiden handelt es sich um Samen, die der künstlichen Gattung *Cordaicarpus* entsprechen.

In einem Zapfen von *Lebachia piniformis* aus dem Rotliegenden von Braunau im Sudetengau fand ich (S. 49) zwei Samen, von denen der eine in Abb. 17, Taf. XXI/XXII (Heft 1 dieser Arbeit), dargestellt ist. Er ist abgeflacht, in der Flächenansicht oval, am Scheitel ausgerandet, 5,2 mm lang, 3,2 mm breit und durch einen ca. 0,6 mm breiten Saum an den Flanken berandet. Der „Samenkern“ ist oval, am Grunde breit abgerundet, aber in der mikropylaren Region fast spitz, 3,8 mm lang und 2,3 mm breit. Das Aussehen der Samenanlage bei *Lebachia piniformis* geht besonders aus Abb. 11, Taf. XIX/XX (Heft 1 dieser Arbeit) hervor. Der Nuzellusscheitel zeigt einen als Pollenkissen ausgebildeten Zellkomplex wie bei gewissen rezenten Koniferen. Eine Pollenkammer ist daher wahrscheinlich nicht vorhanden. Außerdem konnte an Hand thüringischen Materials (Abb. 10, Taf. IX/X, im Heft 1 dieser Arbeit) nachgewiesen werden, daß die Archegonien zu zweien an dem der Mikropyle zugekehrten Ende des Nuzellus vorhanden sind (polare Anordnung) und außerdem, daß sie dort einzeln, d. h. durch Prothalliumgewebe voneinander getrennt, liegen (*Pinaceen*-Typus von GOEBEL 1932, p. 1806).

Außerdem liegen Samen von *Lebachia hypnoides* vor (Taf. CIX/CX, Abb. 10, 19—21, 22—25 im Heft 3 dieser Arbeit). Sie sind atrop, abgeflacht, in der Flächenansicht oval, 6—9 mm lang, 5—6,5 mm breit, 3 mm dick und zeigen einen sehr schmalen (ca. 0,7 mm breiten), gegen den Scheitel etwas breiteren Saum.

In mehreren Arbeiten über die Flora des Oberkarbons und des unteren Perms hat man Samen beschrieben, die zu Walchien gehören können aber nicht sicher bestimmbar sind. So hat H. B. GEINITZ (1862, Taf. XXXI, Abb. 5—10) einige isolierte, 6—8 mm lange und 4—6 mm breite Samen von Naumburg in der Wetterau (Rotliegendes: Tholeyer Schichten) abgebildet, die er zu *Lebachia piniformis* rechnet und die auch an *Lebachia*-Samen erinnern.

GÖPPERT (1864—1865, p. 174, Taf. XXV, Abb. 5) glaubt irrtümlich, daß die Samen eines später von mir als zu *Lebachia hypnoides* gehörig bestimmten Zapfens von Braunau zu *Cardiocarpus orbicularis* ETTINGSH. gehören. Obwohl makromorphologisch ohne Zweifel eine nicht unbedeutende Ähnlichkeit besteht, sind doch die Größenverhältnisse einer spezifischen Identifizierung hinderlich. GÖPPERT (loc. cit.) hat auch mehrere isolierte Samen unter verschiedenen Namen abgebildet, die zum Teil an *Lebachia*-Samen erinnern (Abb. 13—24, Taf. XXVI), aber nicht sicher bestimmbar sind. Mehrere von ihnen sind in den unterpermischen Schichten bei Braunau im Sudetengau gesammelt, wo auch *Lebachia* und *Ernestiodendron* reichlich vorkommen.

STERZEL (1886, Taf. IX, Abb. 5 a—d, Abb. 7 a—b) hat isolierte Samen aus dem Unterrotliegenden von Saalhausen bei Oschatz in Sachsen abgebildet, die gleichfalls zu Walchien gehört haben können, eine Vermutung, die STERZEL (loc. cit., p. 70) auch ausgesprochen hat.

Endlich findet man Abbildungen von solchen Samen, die von thüringischen Fundorten stammen, in einer Arbeit von H. POTONÉ (1893, Taf. XXXI, Abb. 7—9, Taf. XXXII, Abb. 5—6).

Derartige isolierte Samen in jedem Falle sicher als zu Walchien gehörig zu bestimmen, ist unmöglich. Wir müssen uns also mit der Feststellung begnügen, daß die Gattung *Cordaicarpus* außer anderen Gymnospermen-Samen auch solche enthält, die zu den Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms gehört haben.

Ein paar isolierte *Cordaicarpus*-Samen, die zu Walchien gehört haben können, sind in Abb. 6—7, Taf. CLXIII/CLXIV, dargestellt. Sie stammen aus dem Rotliegenden von Braunau im Sudetengau.

## Die Gattung *Samaropsis* GOEPPERT.

Kohlig erhaltene, paläozoische Gymnospermen-Samen (oder Abdrücke von solchen), den *Platyspermae* angehörend, bilateral-symmetrisch gebaut, also  $\pm$  abgeflacht und von einer einseitig entwickelten Anheftungsstelle abgelöst, atrop, im Querschnitt linsenförmig, in der Flächenansicht kreisförmig, oval oder herzförmig, an der Basis zugespitzt oder etwas ausgerandet, am Scheitel zugespitzt oder bisweilen schwach ausgerandet, durch einen deutlich abgesetzten,  $\pm$  breiten, von der Sarkotesta gebildeten Saum an den Flanken rings herum „geflügelt“ und an der Oberfläche weder gerippt noch gestreift, sondern eben.

(Die Gattung *Samaropsis* hat keine Typ-Art, da es sich um eine ausgesprochen künstliche Gattung handelt.)

Da die *Samaropsis*-Samen sich nur wenig von den zur Gattung *Cordaicarpus* gehörenden unterscheiden, so ist wohl möglich, daß gewisse Walchien durch Samen von jenem Typus gekennzeichnet gewesen sind. In Abb. 1—5, Taf. CLXI/CLXII, sind solche Samen aus dem Walchien führenden Unterrotliegenden von Saalhausen bei Oschatz in Sachsen abgebildet. Sie weichen von den *Cordaicarpus*-Samen nur durch die größere Breite des marginalen Saumes ab. Ähnliche Samen von Saalhausen sind schon von GUTBIER (1849, Taf. X, Abb. 14—15) angegeben und ferner von H. B. GEINITZ (1862, Taf. XXIX, Abb. 5—6) aus den Tholeyer Schichten von Naumburg in der Wetterau nachgewiesen worden. GEINITZ rechnete die letztgenannten sogar zu *Walchia* (*Lebachia*) *piniiformis*, obwohl, wie wir gefunden haben, mit Unrecht. Gegen die Wahrscheinlichkeit der GEINITZ'schen Annahme hat C. E. WEISS (1869—1872, p. 208) angeführt, daß ähnliche Samen aus Schichten bekannt seien, worin Walchien gar nicht oder nur als Seltenheit vorkommen, während sie im Saar-Nahe-Gebiet nur sehr selten gefunden worden sind. Diese Umstände schließen aber nicht die Möglichkeit aus, daß gewisse *Samaropsis*-Samen zu Walchien gehört haben können.

Anhangsweise sei folgendes über eine den Walchien aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zugehörige *Samaropsis*-Art angeführt.

Aus den unterpermischen Schichten (Autunien) bei Charmoy in der Nähe von Le Creusot in Frankreich (Dép. Saône-et-Loire) hat ZEILLER (1906, p. 215, Taf. L, Abb. 1 und 1 a) ein paar Pflanzenreste beschrieben, die er als einsamige Zapfenschuppen einer *Araucaria*-ähnlichen Konifere auffaßte und *Araucarites Delafondi* n. sp. nannte. Er hat eine von diesen Zapfenschuppen abgebildet. Sie ist in Abb. 20, Taf. CLXI/CLXII, in der vorliegenden Arbeit dargestellt. *Araucarites Delafondi* ist als eine Stütze für die Auffassung betrachtet worden, daß die Araucariaceen schon im unteren Perm aufgetreten sind (vgl. auch SEWARD 1919, p. 262).



Die von ZEILLER gegebene Beschreibung lautet folgendermaßen:

„Écailles détachées, à contour ovale, triangulaire, longues de 10 à 12 millimètres sur 8 à 10 millimètres de largeur, rétrécies en coin brièvement tronqué vers la base, échancrées en coeur au sommet, portant l'empreinte d'une seule graine ovoïde allongée, longue de 8 à 10 millimètres, large d'environ 2 millimètres.“

ZEILLER stellte sich vor, daß der Same von einer dünnen, dicht an die weit kräftigere Deckschuppe gedrückten Fruchtschuppe getragen wurde. Obwohl er zugibt, daß der Erhaltungszustand für eine sichere Entscheidung über den Bau des Fossils nicht ausreicht, glaubt er also trotzdem behaupten zu können, daß

„cette constitution ait été semblable ou tout au moins très analogue à celle des écailles de cônes d'*Araucaria* et qu'on ait affaire là à une graine unique, faisant corps avec une écaille ovulifère à peine plus longue qu'elle mais plus large, et étroitement appliquée sur une bractée-mère, celle-ci à la fois plus large et plus longue que l'écaille ovulifère, rétrécie en coin vers sa base et échancrée en coeur à son sommet.“

ZEILLER fährt fort:

„Toutefois il semblerait qu'il n'y ait pas eu, comme chez les *Araucaria*, soudure intime entre la bractée-mère et l'écaille ovulifère, car celle-ci paraît s'être détachée avec la graine qu'elle portait et n'avoir laissé que son empreinte en creux sur la bractée-mère.“

Dessen ungeachtet findet er die Ähnlichkeit mit *Araucaria* hinreichend groß, um die Anwendung des generischen Namens *Araucarites* für die fossilen Reste zu begründen.

Ich habe das von ZEILLER abgebildete Typexemplar von „*Araucarites*“ *Delafondi* untersucht und bin zu einer ganz anderen Auffassung gekommen. Wenn die Abbildungen ZEILLER's umgekehrt werden, ergibt sich sofort eine große Ähnlichkeit mit den unter dem generischen Namen *Samaropsis* zusammengefaßten paläozoischen Samen von nicht näher bekannter Stellung. Man findet so z. B. im Prinzip übereinstimmende Samenabdrücke als *Samaropsis emarginata* (GOEPP. et BERGER) KIDST. beschrieben (siehe KIDSTON 1911, p. 238, Taf. XXII, Abb. 3 und 3a). KIDSTON's Abb. 3a zeigt sogar die von ZEILLER als Ränder einer Fruchtschuppe gedeuteten Linien auf beiden Seiten des sogenannten Samenkerns, welche die Grenze zwischen zwei verschiedenen Schichten der Samenschale (Sklerotesta und Sarkotesta) markieren dürften. Mit gleichem Recht könnte man also behaupten, daß *Samaropsis emarginata* aus dem Westphal eine einsamige Zapfenschuppe von *Araucarites* darstellte. Nur der Umriß des ganzen Gebildes und die Gestalt des Samenkerns sind nämlich etwas ungleich. Die herzförmige Basis ist beiden gemeinsam.

Danach stellt „*Araucarites*“ *Delafondi* einen *Samaropsis*-Samen dar und hat also nichts mit den *Araucariaceen* zu tun (vgl. SEWARD u. CONWAY 1934, p. 729). Die ZEILLER'sche Art ist demnach folgendermaßen umzubenennen und zu beschreiben:

### *Samaropsis Delafondi* (ZEILLER) n. comb.

Taf. CLXI/CLXII, Abb. 20.

Same platyspermisch, oval-dreieckig, 10—12 mm lang, 8—10 mm breit, mit herzförmiger Basis und abgestutzter Spitze, sowie aus einem zentralen, schmal-eiförmigen, ca. 9 mm langen, unten 2,5 mm dicken und abgerundeten, nach oben hin verschmälerten zentralen Körper (Samenkern) und einem ca. 3 mm breiten Saum bestehend. Saum aus einer inneren Sklerotesta und einer äußeren Sarkotesta zusammengesetzt; Grenze zwischen ihnen an Abdrücken nur schwach hervortretend.

## Die Gattung *Pollenites* R. POTONIÉ.

Fossile Pollenkörner oder Pollentetraden.

Die Gattung *Pollenites* ist eine ausgesprochen künstliche Gattung und hat daher keine Typ-Art.

Im untersuchten Material von *Lebachia*, *Ernestiodendron* und *Walchianthus* sind Pollenkörner enthaltende Mikrosporangien bei folgenden Arten gefunden worden:

*Lebachia piniformis*. — Taf. XXV/XXVI, Abb. 11—15 (S. 52).

„ *hypnoides*. — Taf. CV/CVI, Abb. 19—21; Taf. CVII/CVIII, Abb. 1 (S. 163).

*Ernestiodendron filiciforme*. — Taf. CXXI/CXXII, Abb. 26—27; Taf. CXXIII/CXXIV, Abb. 4 (S. 197).

*Walchianthus cylindraceus*. — Taf. CLV/CLVI, Abb. 18—19 (S. 269).

„ *crassus*. — Taf. CLVII/CLVIII, Abb. 4—5 (S. 271).

Es handelt sich durchwegs um denselben Pollentyp, der durch das Vorhandensein eines ringförmigen, nur am distalen Pol des Pollenkorns unterbrochenen Luftsacks, feinkörniger Exine und einer Keimfurche am distalen Pol charakterisiert ist. Die innere Struktur dieser Pollenkörner ist unbekannt geblieben, da echt versteinertes Material noch fehlt. In der äußeren Morphologie stimmen die Pollenkörner der Walchien so nahe mit denen der Cordaiten überein (FLORIN 1936b, p. 624), daß es an Hand von nur inkohltem Material unmöglich ist, sie voneinander zu unterscheiden. Ich schlage daher vor, die nicht näher bestimmbar Pollenkörner und Pollentetraden der Cordaiten und Walchien unter dem Namen *Pollenites cordaitiformis* zu vereinigen.

### *Pollenites cordaitiformis* n. sp.

**Diagnose.** — Isolierte Pollenkörner oder Pollentetraden. Pollenkörner an den Polen  $\pm$  abgeflacht, in der Polansicht (Fazialansicht) oval bis fast rundlich, mit drei rechtwinklig zueinander stehenden Symmetrieebenen, langer Längsachse, intermediärer Querachse und relativ kurzer Polarachse, ferner mit einem einzigen zusammenhängenden, ringförmigen Luftsack versehen, der nur am distalen Pol unterbrochen ist, und mit ziemlich dicker Exine von fein-netzförmiger Struktur. Luftsack in der Polansicht ungefähr die gleiche Weite in allen Richtungen zeigend, in der Marginalansicht dagegen distalwärts allmählich in der Weite abnehmend und an den Rändern der Keimfurche aufhörend. Länge der in der Polansicht ovalen bis rundlichen Zentralpartie  $\frac{4}{10}$  bis  $\frac{7}{10}$  vom Längendurchmesser und Breite der Zentralpartie  $\frac{4}{10}$  bis  $\frac{8}{10}$  vom Querdurchmesser des ganzen Pollenkornes betragend. Tetradmarke entweder fehlend oder  $\pm$  schwach am proximalen Pol hervortretend. Keimfurche quergestellt, ziemlich breit, flach und an den Enden abgerundet. —

Isolierte Pollenkörner von diesem Typ habe ich von mehreren Fundorten gesehen. Sie haften häufig den Epidermen der Lebachien (siehe z. B. Abb. 14, Taf. XVII/XVIII; Abb. 21—22, Taf. XIX/XX; Abb. 7—9, Taf. XXI/XXII; Abb. 8, Taf. LXXXV/LXXXVI) und *Ernestiodendron* an. Da sie aber nicht näher bestimmt werden können, hat es keinen Zweck, die betreffenden Fundorte aufzuzählen.

### Nicht näher bekannte, sterile Walchienreste.

#### Rußland.

Geologisches Alter: Unteres Perm.

In mehrjährigen Bestrebungen ist es mir gelungen, fast alle in der Literatur beschriebenen *Walchia*-Arten selbst zu untersuchen. Die wenigen Arten, von denen mir noch kein Material, ja nicht einmal photo-

graphische Abbildungen zugänglich gewesen sind, stammen alle von russischen und sibirischen Fundorten und sind in den letzten Jahren in der russischen paläobotanischen Literatur beschrieben worden. Die Beschreibungen und Abbildungen sind aber durchgehend allzu ungenügend, um einen Vergleich mit den in der vorliegenden Arbeit eingehend beschriebenen Arten zu ermöglichen, was um so bedauerlicher ist, da eben die russische untere Permformation stratigraphisch und paläogeographisch großes Interesse bietet. Unter diesen Umständen bleibt nur übrig, die betreffenden Arten mit einigen kurzen Bemerkungen hier aufzuzählen.

1. *Walchia borea* ZALESSKY et TCHIRKOVA (1937, p. 54) ist auf einem Bruchstück eines Sproßsystems gegründet, das am linken Ufer des Flusses Vorkouta im nördlichen Ural (Region des Flusses Petschora) gefunden wurde. Das Alter wird als „Mittel-Perm“ (Vorcutien-Stufe) angegeben (= Rotliegendes nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192). So weit aus der Beschreibung und der nicht sehr genauen Abbildung zu entnehmen ist, handelt es sich hier wahrscheinlich um eine *Lebachia*-ähnliche *Walchia*. Die kurzen Seitenzweige letzter Ordnung gehen in ca. 4 mm Abstand voneinander aus und sind 4—5 mm im Durchmesser. Ihre spitzen Blätter sind bis 4,5 mm lang und bis 1 mm breit, herablaufend und wahrscheinlich einadrig.

2. *Walchia uralica* ZALESSKY (1937 b, p. 71) aus permischen Schichten (Bardien-Stufe) (= Rotliegendes nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192) am linken Ufer des Flusses Sylva in der Nähe des Dorfes Tchekarda im Ural (Gouv. Perm) ist auf einem lateralen Sproßsystem gegründet, das sicher zu *Walchia* und wahrscheinlich zu *Lebachia* gehört. Die dünne Achse vorletzter Ordnung ist dicht mit Blättern besetzt, die, nach der Abbildung (Abb. 36) zu urteilen, wenigstens zum Teil dem *Gomphostrobus*-Typ entsprechen. Weder in der Größe noch in der Anordnung, Dichte oder Richtung weichen die Blätter der Achse vorletzter Ordnung nennenswert von denen ihrer Seitenzweige ab. Diese Seitenzweige erreichen bisweilen eine Länge von ca. 11 cm und sind etwa 5—13 mm im Durchmesser. Ihre Blätter sind bis 6 mm lang in ihrem freien Teil und ca. 1 mm breit am Grunde. Wenn auch die herablaufende Partie berücksichtigt wird, dürften sie bis 10—11 mm lang sein. In der Beblätterung ähnelt *W. uralica* am meisten *Lebachia frondosa*. Die Seitenzweige des Typexemplars geben ihrerseits hier und da kurze Zweige ab, eine anomale Erscheinung, die wir schon von gewissen Lebachien kennen gelernt haben.

3. *Walchia appressa* ZALESSKY (1937 b, p. 73, und 1939, p. 362) wurde auf isolierten, unverzweigten Zweigpartien gegründet, die zu *Walchia* zu rechnen sein dürften. Sie stammen aus der Bardien-Stufe (= Rotliegendes nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192) im Ural (Gouv. Perm). Als Fundorte werden angegeben: a) am linken Ufer des Flusses Barda, oberhalb des Dorfes Matvévo bei Kroutaia Katouchka, und b) in der Nähe des Dorfes Tchekarda am linken Ufer des Flusses Sylva. ZALESSKY glaubt, daß die Blätter mehradrig sind. Wenn dies richtig ist, so handelt es sich nicht um *Walchia*.

4. *Walchia bardaeana* ZALESSKY (1937 b, p. 74). Das Typexemplar stammt aus der Bardien-Stufe (= Rotliegendes nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192) am rechten Ufer des Flusses Barda oberhalb des Dorfes Matvévo bei Krasnaia Glinka (Gouv. Perm) und dürfte eine kleine und dünne Stammpartie mit lateralen Sproßsystemen vom *Walchia*-Typ darstellen. Die Seitenzweige letzter Ordnung stehen alternierend oder fast opponiert und tragen schwach S-förmig gekrümmte, spitze und herablaufende Blätter von 2,5—4 mm Länge und bis 1 mm Breite am Grunde. *W. bardaeana* dürfte habituell am nächsten an *Lebachia garnettensis* erinnern, womit aber über ihre Verwandtschaftsverhältnisse nichts ausgesagt sein soll.

5. *Walchia peremiana* ZALESSKY (1937 b, p. 74) stammt aus der Bardien-Stufe (= Rotliegendes nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192) bei Kroutaia Katouchka am Flusse Barda (Gouv. Perm). Sie erinnert an *W. bardaeana*, hat aber breitere und dickere Blätter an allen Achsen. Die Blätter sind dreieckig, spitz, herab-

laufend, bis 3 mm lang und bis 1,5 mm breit am Grunde. *W. peremiana* kann am nächsten mit *Lebachia americana* und *L. hypnoides* verglichen werden.

6. *Walchia densa* ZALESSKY (1939, p. 363). — Diese Art ist auf Fragmenten von sterilen, lateralen Sproßsystemen gegründet, die sicher zu *Walchia* gehören. Sie stammen aus der Bardien-Stufe (= Rotliegendes nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192) am linken Ufer des Flusses Sylva in der Nähe des Dorfes Tschekarda im Ural (Gouv. Perm). Die Seitenzweige stehen alternierend und tragen adaxial konkav gekrümmte, zugespitzte, herablaufende, 2,5—4,5 mm lange Blätter. *W. densa* erinnert am nächsten an *Lebachia mucronata*, kann aber ohne Nachuntersuchung nicht näher bestimmt werden.

Ob diese (1—6) von ZALESSKY beschriebenen Formen wirklich gute Arten darstellen, können erst künftige Untersuchungen entscheiden. Obwohl sehr unvollständig bekannt, können sie jedoch ein nicht unbedeutendes Interesse beanspruchen, da sie vom Vorkommen echter Walchien im russischen Unter-Perm und deren Formenreichtum dort zeugen.

Ferner hat ZALESSKY (1936, p. 234) Koniferenreste als *Walchia spinulifolia* n. sp. bezeichnet, die in den Kohlengruben bei Koltchougino im Kousnetz-Becken (Grube 178) (Unter-Perm; Sibirien, Gouv. Tomsk) gefunden worden sind. Allem Anschein nach ist die Bestimmung derselben zur Formgattung *Walchia* unbedeutend.

ZALESSKY (1937 c, p. 136) hat außerdem eine angebliche *Walchia* -Art, *W. abaeana* ZALESSKY, aus der sogenannten Abienne-Schicht (= Westphal E nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192) bei Prokopievsk (Grube 279, Teufe 16,59 m) im Kousnetz-Becken beschrieben. Der betreffende Zweig ist aber zu fragmentarisch, um die Bestimmung zu *Walchia* zu rechtfertigen. Allem Anschein nach handelt es sich überhaupt nicht um einen Koniferenrest.

### China.

Geologisches Alter: Unteres Perm, Shihhotse-Serie.

1. Von der Nordseite des Shih-ho-tse-Tales im zentralen Teil der Provinz Shansi hat HALLE (1927, p. 198, Taf. 49, Abb. 14—15) ein kleines Fragment eines verzweigten Koniferen-Sproßsystems beschrieben, das allem Anschein nach zu *Lebachia* gehört. Die Blätter sind dreieckig, spitz, adaxial konkav gekrümmt und an der Achse herablaufend, ferner 1—2 mm lang und am Grunde bis 1 mm breit. HALLE hat das Fragment mit *Walchia* (*Lebachia*) *hypnoides* verglichen, glaubt aber, daß die Art der Verzweigung verschieden ist. Dies kann wohl durch die fragmentarische Beschaffenheit erklärt werden. Daß Seitenzweige nur auf der einen Seite der Achse vorletzter Ordnung erhalten sind, hindert nicht, daß die große habituelle Übereinstimmung mit der genannten *Lebachia*-Art erkannt wird.

2. Ferner hat HALLE (1927, p. 198, Taf. 63, Abb. 8) einen isolierten Seitenzweig einer Konifere abgebildet, die, nach der Art der Beblätterung zu urteilen, zu *Ernestiodendron* (oder einer der zu dieser Gattung wahrscheinlich gehörenden *Walchia*-Arten) zu rechnen ist. Die Blätter sind gespreizt, dreieckig-linealisch, spitz, nicht herablaufend, bis 6 mm lang und am Grunde ca. 2 mm breit. Sie stimmen makromorphologisch in jeder Hinsicht gut mit denen von *Ernestiodendron filiciforme* überein.

3. Endlich hat HALLE (1935, p. 109) das Vorkommen von Walchien im unteren Perm von Nanshan in der Provinz Kansu angegeben. Wenn von den als *Walchia* cf. *linearifolia* bezeichneten Resten abgesehen wird, die im Gegensatz zu meiner Meinung vor vier Jahren nicht zu den Koniferen gehören dürften, bleibt nur ein isolierter, beblätterter, 3 mm dicker Zweig übrig, der aber makromorphologisch den Seitenzweigen letzter Ordnung von *Lebachia hypnoides* völlig entspricht. Seine Blätter sind 2,5 mm lang, ca. 1 mm breit,



verhältnismäßig dick, oval-dreieckig, spitz, an der Achse herablaufend, abstehend und adaxial konkav gekrümmt.

Obwohl die soeben erwähnten Koniferenreste sehr dürftig sind, machen sie die Annahme wahrscheinlich, daß sowohl *Lebachia* als auch *Ernestiodendron* in der unterpermischen Flora von Nord-China vorhanden waren. Sie stellen die einzigen bisher bekannten Walchien-Reste aus Ostasien dar. Was sonst als zu *Walchia* gehörig bestimmt worden ist, gehört nicht zu dieser Gruppe.

Von der südlichen Hemisphäre sind überhaupt keine Walchien bekannt. Die von TENISON-WOODS (1884, p. 163) aus dem oberen Perm von Australien (Neu-Süd-Wales) beschriebene *Walchia Milneana* (vgl. CURRAN 1885, pp. 250—254, und BASEDOW 1909, p. 335) dürfte mit „*Brachyphyllum*“ *australe* O. FEISTM. (= *Walkomia australis* [O. FEISTM.] FLORIN, siehe FLORIN 1940a) identisch sein, einer Konifere, die eine besondere, weder mit den Walchien noch mit den *Brachyphyllum*-Arten des Mesozoikums näher verwandte Gattung repräsentiert.

Ferner ist zu erwähnen, daß die in neuerer Zeit gesammelten, angeblichen Walchienreste aus der Landschaft Djambi auf Sumatra keine Koniferenzweige darstellen, sondern zu *Lepidodendron* gehören (JONGMANS & GOTHAN 1935, p. 84).

Außerdem hat KURTZ (1921, Taf. VII, Abb. 56—64, 67; Taf. XIII, Abb. 134—137; Taf. XXVII, Abb. 379—384) ohne Beschreibung eine größere Anzahl fossiler Zweigreste aus Argentinien abgebildet, die gleichfalls hier ausgemerzt werden sollen, da sie mit den nordhemisphärischen Walchien augenscheinlich nichts zu tun haben (vgl. GOTHAN 1927b, p. 342, und unter *Paranocladus? fallax* n. sp. in der vorliegenden Arbeit).

## Nachträge und Berichtigungen.

### Erstes Heft.

- Zu Seite 7: Zeile 9, von unten gerechnet: Der Name des Dresdner Museums ist nunmehr folgendermaßen geändert: Staatliches Museum für Mineralogie und Geologie.  
Zusatz zu Zeile 12, von unten gerechnet: Privatsammlung des Herrn Studienrats J. BÖTTCHER, Ohrdruf.
- Zu Seite 8: Zusatz zu Zeile 5, von oben gerechnet: Privatsammlung des Herrn Dr. H. W. ROTHE, Erfurt.  
Zusatz zu Zeile 3, von unten gerechnet: Museum of Paleontology, The University of Michigan, Ann Arbor (Michigan).  
Zusatz zu Zeile 2, von unten gerechnet: Privatsammlung des Herrn Dr. E. D. Mc KEE, Grand Canyon, Arizona.  
Ganz unten wird hinzugefügt:

### XIII. Nordafrika.

Service des Mines du Maroc, Rabat.

- Zu Seite 12: Auf Zeile 15, von unten gerechnet, lies 1885 statt 1886.  
Zu Seite 25: Zeile 16, von unten gerechnet, fällt fort (vgl. S. 139 und 143 im dritten Heft).  
Zu Seite 39: Nach Zeile 20 soll hinzugefügt werden:

d) Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Blechhammer bei Schwarzburg. — Steriles Material von *Lebachia piniformis* von diesem Fundort liegt im Museum für Mineralogie und Geologie in Dresden.

**Zweites Heft.**

Zu Seite 75: Nach Zeile 10, von unten gerechnet, ist folgendes hinzuzusetzen:

a) Geologisches Alter: Stephan.

Vaguim bei Valongo (San Pedro da Cova). — Kürzlich hat TEIXEIRA (1938 a, p. 10 [im Sonderdruck], Taf. 1) eine *Walchia* bei San Pedro da Cova im Norden von Portugal nachgewiesen. Es handelt sich um die basale Hälfte eines lateralen Sproßsystems, dessen Achse vorletzter Ordnung wenigstens 20 cm lang gewesen ist und eine größte Dicke (im Abdruck) von 8 mm zeigt. Die 3—13 mm voneinander entfernten, zweizeiligen Seitenzweige sind abstehend bis gespreizt (wahrscheinlich bei der Einbettung zum Teil verschoben), bis wenigstens 6,5 mm lang und 2,5—4 mm dick. Ihre Blätter treten wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht gut hervor, sind aber abstehend und besitzen offenbar dieselben makromorphologischen Merkmale wie *Lebachia parvifolia*. Ohne Zweifel handelt es sich um diese Art, die mehrmals in stephanischen Schichten nachgewiesen ist.

Außer dem genannten Sproßsystem hat TEIXEIRA (loc. cit., Taf. II) einen vermeintlichen Koniferenzapfen abgebildet. Dieser hat allem Anschein nach nichts mit den Koniferen zu tun.

Valdeão bei Valongo. — Zu *Lebachia parvifolia* dürfte auch ein schlecht erhaltenes, laterales Sproßsystem von Valdeão (TEIXEIRA 1939, p. 104, Abb. 4) gehören, das zusammen mit einzelnen Seitenzweigen von *Ernestiodendron filiciforme* gefunden worden ist. Zeile 9, von unten gerechnet, soll folgendermaßen vervollständigt werden:

b) Geologisches Alter: Rotliegendes.

Zu Seite 106: Auf Zeile 6, von unten gerechnet, kommt hinzu: Ein Abdruck eines lateralen Sproßsystems in typischer Ausbildung — mittlere Region — liegt in der Samml. J. BÖTTCHER, Ohrdruf, vor (Taf. CLXIII/CLXIV, Abb. 1—2; vergl. das Typexemplar von *Lebachia laxifolia* in Abb. 9, Taf. LIII/LIV).

Zu Seite 111: Die aus Marokko erwähnten, von CARPENTIER (1930) auf Taf. VII, Abb. 1—2, und Taf. VIII, Abb. 1, abgebildeten Stücke stammen von Khenifra in Zentral-Marokko (also nicht von Bou Achouch, wie irrtümlich angegeben wurde).

Zu Seite 113: Nach Zeile 12, von oben gerechnet, soll folgendes hinzugefügt werden: *Walchia piniformis* ZEILLER 1892, p. 97, Taf. XV, Abb. 1 (non STERNBERG).

Zu Seite 119: Nach Zeile 14, von unten gerechnet, soll hinzugefügt werden:

Schwarzbach bei Winterstein. — Ein von diesem Fundort stammendes Exemplar gehört der Sammlung A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.

Zu Seite 120: Ganz unten soll hinzugefügt werden:

Frankreich

Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Lardin bei Brive (Dép. Corrèze). — ZEILLER (1892, p. 113, Taf. XV, Abb. 1) bildet von diesem Fundort ein Exemplar ab, das zu *Lebachia speciosa* gehört. Es handelt sich um den mittleren Teil eines lateralen Sproßsystems mit ca. 5 mm dicker Achse vorletzter Ordnung, die spiralig angeordnete, allseitswendige, am Grunde 2—2,5 mm breite, herablaufende Blätter trägt. Die als Stützblätter der Seitenzweige dienenden sind gespreizt, adaxial  $\pm$  konkav gekrümmt und 12—19 mm lang. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind abstehend und einschließlich der Blätter 9—11 mm dick. Diese stimmen in jeder Hinsicht

mit denen von *Lebachia speciosa* überein. Das Exemplar aus dem Becken von Brive ist deshalb von Interesse, weil es das einzige aus Frankreich bekannte dieser Art darstellt und außerdem aus einer älteren Schicht stammt als alle übrigen bis jetzt gefundenen Stücke von *Lebachia speciosa*.

Zu Seite 24: Zusatz zu Zeile 18, von unten gerechnet: (Mus. Neu-Paka, Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren.)

#### Drittes Heft.

Zu Seite 137: Nach Zeile 3, von oben gerechnet, soll hinzukommen:

Nesvojowitz. — Ein Exemplar von diesem Fundort liegt im Museum für Mineralogie und Geologie in Dresden.

Zu Seite 139: Nach Zeile 11, von oben gerechnet, soll hinzukommen:

##### Italien.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Sasso Campanaro auf dem Monte Vignale. — DE STEFANI (1901, p. 111, Taf. XIV, Abb. 1) hat eine Partie eines schlecht erhaltenen lateralen Sproßsystems von diesem Fundort abgebildet, das möglicherweise zu *Lebachia frondosa* gehört. Eine sichere Bestimmung ist aber nicht möglich.

Zu Seite 147: Nach Zeile 5, von oben gerechnet, soll folgendes hinzugefügt werden:

(?) *Ullmannia biarmica* GOEPPERT 1864—1865, p. 231, Taf. LII, Abb. 2 (non EICHWALD).

Zeile 9, von oben gerechnet: die Fundortsangabe „Albendorf bei Nieder-Rathen (1. Flöz)“ muß folgendermaßen geändert werden: Albendorf bei Liebau (über dem 1. Flöz).

Zu Seite 33: Zeile 3, von oben gerechnet: Die Fundortsangabe „Albendorf bei Nieder-Rathen (1. Flöz)“ muß folgendermaßen geändert werden: Albendorf bei Liebau (über dem 1. Flöz).

#### Viertes Heft.

Zu Seite 195: Nach Zeile 22, von oben gerechnet, soll hinzukommen:

Krumlov. — AUGUSTA (1931, p. 11) hat von diesem Fundort ein laterales Sproßsystem von *Ernestiodendron filiciforme* abgebildet, deren Achse vorletzter Ordnung 6—8 mm lange, gespreizte Blätter und bis 3,5 cm lange, 4—6 mm dicke, abstehende bis fast gespreizte, typisch beblätterte Seitenzweige trägt.

Zu Seite 198: Nach Zeile 20, von oben gerechnet, soll hinzukommen:

##### Portugal.

Geologisches Alter: Stephan.

Sete-Casais bei Valongo. — Nach TEIXEIRA (1938 b, p. 4) kommt *Ernestiodendron filiciforme* in stephanischen Schichten in der Nähe von Valongo in Nord-Portugal vor. Dieser Autor hat einen Seitenzweig letzter Ordnung abgebildet, der etwa 8,5 mm dick ist und an die unteren Seitenzweige des Hilfstyp-Exemplars (Abb. 10, Taf. CXI/CXII) stark erinnert.

Valdeão bei Valongo. — Außerdem hat TEIXEIRA (1939, p. 104, Abb. 4) einige Seitenzweige von *Ernestiodendron filiciforme* aus der Gegend von Valongo abgebildet, die

dem Typexemplar der Art (Abb. 1, Taf. CXI/CXII) sehr ähnlich, obwohl nicht gut erhalten sind.

Diese Vorkommnisse sind deshalb interessant, weil *Ernestiodendron filiciforme* sonst nicht von der iberischen Halbinsel bekannt ist. Außerdem ist das hohe Alter der Reste bemerkenswert (vgl. Heft 4, S. 194—196).

## Sonstige Gattungen.

### Die Gattung *Paleotaxites* D. WHITE.

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, reichlich verzweigt, mit mäßig kräftiger Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, nach allen Richtungen hin ausstrahlenden, abstehenden bis fast gespreizten, dicht gestellten Seitenzweigen letzter Ordnung. Achsen vorletzter Ordnung locker mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, abstehenden, im basalen Teil dreieckigen und höchstwahrscheinlich einadrigen, an der Spitze gegabelten (*Gomphostrobus*-)Blättern bekleidet, bei denen höchstwahrscheinlich eine Medianader sich kurz vor der Spitze einmal gabelt. Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit den Sprossen vorletzter Ordnung mit dünnerer Achse, von der Basis bis zur Spitze mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, S-förmig und an der Spitze einwärts gekrümmten Blättern bekleidet. Diese endlich abstehend, breit herablaufend, schmal dreieckig, einfachspitzig, im Querschnitt vierseitig und höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Typ-Art: *Paleotaxites praecursor* D. WHITE.

#### *Paleotaxites praecursor* D. WHITE.

*Paleotaxites praecursor* D. WHITE 1929, p. 107; Taf. 45, Abb. 4; Taf. 47, Abb. 6; Taf. 48, Abb. 3; Taf. 49, Abb. 1, 3; Taf. 50, Abb. 1—2, 6, 6a.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu D. WHITE 1929, Taf. 49, Abb. 1. — Die Vereinigten Staaten: Arizona, Grand Canyon, Hermit-Becken. Unteres Perm: Hermit-Schiefer. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D. C.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, reichlich verzweigt, mit mäßig kräftiger, wahrscheinlich bis 2 dm langer Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, nach allen Richtungen hin ausstrahlenden, abstehenden, bis fast gespreizten (meist 60—70°), dicht gestellten Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem locker mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, abstehenden, etwa geraden Blättern bekleidet. Diese ferner 6—7 mm lang und am Grunde 2—3 mm breit, in der Fazialansicht schmal dreieckig und höchstwahrscheinlich einadrig, an der Spitze aber gegabelt (*Gomphostrobus*). Gabelzipfel 2,5—4,5 mm lang,



miteinander einen Winkel von 75—150° bildend; Medianader allem Anschein nach kurz vor der Gabelspitze gegabelt, mit einer Teilader in jedem Zipfel.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, wenigstens bis 5,5 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil bis 6 mm im Durchmesser, vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, derben,  $\pm$  stark S-förmig gekrümmten Blättern bekleidet. Blattspitze bis zu ca. 70° einwärts gekrümmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung bis 5 mm lang, am Grunde bis 1,5 mm breit, abstehend (ca. 45°), breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig, spitz oder fast stumpf, im Querschnitt vierseitig, obwohl stärker auf der Unterseite als auf der Oberseite gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Äußere Morphologie. — Wegen der Art der Verzweigung beansprucht diese von D. WHITE beschriebene Konifere ein besonderes Interesse. Während die Walchien, d. h. die Gattungen *Lebachia*, *Ernestiodendron* und *Walchia*, zweizeilig angeordnete und in einer Ebene ausgebreitete Seitenzweige letzter Ordnung aufzuweisen haben, sind diese bei *Paleotaxites* allseitig gerichtet. Ich bezweifelte zunächst die Richtigkeit dieser Behauptung, bevor ich das betreffende Material im United States National Museum in Washington, D. C., selbst untersucht hatte, und bin heute noch nicht ganz davon überzeugt. Obwohl dasselbe in Bezug auf den Erhaltungszustand viel zu wünschen übrig läßt, kann ich doch nicht behaupten, daß die Auffassung WHITE's unrichtig wäre, da das Aussehen solcher Exemplare wie die auf Taf. 49 in der WHITE'schen Arbeit photographierten sich schwerlich ohne die Annahme einer allseitswendigen Verzweigung der Achse vorletzter Ordnung verstehen lassen. Um die Frage sicher zu entscheiden, ist jedenfalls besser erhaltenes Material nötig. Wäre die Verzweigung nicht allseitswendig sondern zweizeilig, so hätten wir in *Paleotaxites* eine *Lebachia*-ähnliche *Walchia*-Art vor uns. Die WHITE'sche Deutung der Morphologie der lateralen Sproßsysteme von *Paleotaxites* ist nämlich um so mehr bemerkenswert, als nicht nur die Seitenzweige letzter Ordnung in ihrer Beblätterung, sondern auch die *Gomphostrobus*-Blätter an der Achse vorletzter Ordnung stark an die Sproßsysteme der Walchien erinnern. Die *Gomphostrobus*-Blätter an der Achse vorletzter Ordnung lassen sich schon an der von WHITE (Abb. 1, Taf. 49) veröffentlichten Abbildung des von mir gewählten Typexemplars erkennen. WHITE hatte sie aber nicht bemerkt.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Die Vereinigten Staaten.

##### Arizona.

Geologisches Alter: Unteres Perm, Hermit-Schiefer.

Grand Canyon, Hermit-Becken. — Außer dem Typexemplar gehören einige von D. WHITE (1929) auf Taf. 45 (Abb. 4), Taf. 47 (Abb. 6), Taf. 48 (Abb. 3), Taf. 49, (Abb. 3) und Taf. 50 (Abb. 1—2, 6 und 6a) dargestellten Exemplare zu *Paleotaxites praecursor*. Sie sind durchgehends noch schlechter erhalten und erweitern nur wenig unsere Kenntnis von dieser Konifere. Abb. 3, Taf. 49, stellt die apikale Partie eines lateralen Sproßsystems dar, die 1,5—3 cm lange und bis 3,5 mm dicke, abstehende und ein wenig aufwärtsgekrümmte Seitenzweige letzter Ordnung zeigt. Abb. 6 (und 6a), Taf. 50, zeigt eine gleichfalls apikale Partie eines solchen Sproßsystems, das hier bis 3,5 cm lange und 2,5—3,5 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung besitzt. In diesem Falle treten auch die *Gomphostrobus*-Blätter an der Achse vorletz-

ter Ordnung hervor. Ich habe erwogen, ob nicht die Löcher im Gestein oberhalb der Achse vorletzter Ordnung nur von solchen abstehenden Gabelblättern verursacht sein könnten. Besonders das in WHITE's Abb. 3, Taf. 49, dargestellte Exemplar scheint aber darauf hinzudeuten, daß es sich um allseitswendige, axilläre Seitenzweige handelt.

D. WHITE (1929, pp. 107—108, Taf. 50, Abb. 1, 2 und 2a) hat auch vermeintliche Früchte beschrieben, die *Paleotaxites* charakterisieren sollen. Nach einer Untersuchung der betreffenden Exemplare bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß diese ganz wertlose, höchstwahrscheinlich anorganische Bildungen darstellen, die kein wissenschaftliches Interesse beanspruchen können. WHITE glaubt auf Grund dieser „Früchte“ eine nähere Verwandtschaft zwischen *Paleotaxites* und den rezenten Taxaceen annehmen zu können, was aber ganz unhaltbar ist.

## Die Gattung *Carpentieria* NEMEJC et AUGUSTA.

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, dicht und regelmäßig fiederartig verzweigt, mit schwacher Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder fast opponierten, abstehenden bis fast gespreizten Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem spärlich mit bifazialen, gespreizten, allseitswendigen, geraden oder adaxial konvex oder auch konkav gekrümmten, herablaufenden, in der basalen Hälfte linealisch-keilförmigen, an der Spitze je einmal gegabelten, wahrscheinlich eine entsprechende Gabeladerung aufweisenden Blättern. Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, einschließlich der Blätter 8—15 mm im Durchmesser, ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, übereinandergreifenden, fast geraden oder in Marginalansicht S-förmigen oder auch im ganzen adaxial konvex gekrümmten, abstehenden bis fast gespreizten, in der basalen Hälfte linealisch-keilförmigen, in der apikalen stets je einmal gegabelten und eine einmal gegabelte Medianader aufweisenden Blättern.

Typ-Art: *Carpentieria marocana* NEMEJC et AUGUSTA.

### *Carpentieria marocana* NEMEJC et AUGUSTA.

Taf. CLXI/CLXII, Abb. 9.

*Carpentieria marocana* NEMEJC & AUGUSTA 1934, p. 1, Textabb. 1a u. 1b.

„ „ NEMEJC & AUGUSTA 1937, p. 3, Textabb. 1a u. 1b.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu NEMEJC & AUGUSTA 1934, Textabb. 1a (untere Abbildung rechts) – 1b, und 1937, Textabb. 1a (untere Abbildung rechts) – 1b. — Reichsprotektorat Böhmen-Mähren: Mähren, Krumlov. Rotliegendes. (Geol.-Miner. Abteil. Mährisches Mus. Brünn; nicht gesehen.)

**Diagnose** (auf den Angaben über das Typexemplar und den zugehörigen Abbildungen in den Arbeiten von NEMEJC & AUGUSTA [loc. cit.] basiert). — Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme

beblättert, fiederartig verzweigt, mit mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abstehenden ( $45-65^\circ$ ) Seitenzweigen letzter Ordnung auf 6—10 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem mit bis 7,5 mm langen, gespreizten Blättern bekleidet, die nicht näher bekannt sind.

Seitenzweige letzter Ordnung 3 cm lang oder etwas länger, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 8—12 mm im Durchmesser, vom Grunde an ziemlich locker mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, geraden oder schwach S-förmig gekrümmten oder auch adaxial ausschließlich schwach konvex gebogenen Blättern bekleidet. Spitze niemals einwärts gekrümmt. Blätter dieser Seitenzweige ferner 5—10 mm lang, gegen die Spitze der Zweige manchmal länger als im basalen Teil, in der mittleren Querzone 0,7—1,3 mm breit, abstehend bis fast gespreizt ( $50-80^\circ$ ), an der Achse herablaufend, linealisch-keilförmig, an der Spitze stets einmal gegabelt (bisweilen bis zu mehr als  $\frac{1}{2}$  der Blattlänge) und mit geraden oder auswärtsgekrümmten, 1—3,5 mm langen, ca. 0,6 mm breiten, stumpfen oder spitzen Gabelzipfeln versehen, welche letztere einen Winkel von  $20-75^\circ$  miteinander bilden. Blätter endlich im basalen Teil einadrig; dicht unterhalb der Gabelspitze gabelt sich die Ader und sendet je eine Teilader in die Zipfel.

**Äußere Morphologie.** — Diese sehr interessante Gymnosperme wurde kürzlich von NEMEJC & AUGUSTA (loc. cit.) beschrieben und abgebildet und als ein ganz neuer Typus der europäischen Permflora betrachtet. Wie aus der untenstehenden Darstellung über *Carpentieria frondosa* hervorgeht, war dies nicht richtig. Den genannten Verfassern gebührt aber das Verdienst, zum erstenmal auf das Vorkommen in der permischen Formation Zentral-Europas von einer Konifere oder koniferenähnlichen Pflanze mit lauter gegabelten Laubblättern aufmerksam gemacht zu haben.

Als Typexemplar habe ich das von NEMEJC & AUGUSTA in Textabb. 1a unten rechts dargestellte Exemplar gewählt, da dieses die äußere Morphologie der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung am besten zeigt (vgl. ihre Textabb. 1b). Zu der vorstehenden Diagnose ist sonst nichts hinzuzufügen.

#### **Beschreibung des sonstigen Materials.**

##### **Deutsches Reich.**

##### **Reichsprotektorat Böhmen und Mähren.**

##### **Mähren.**

##### **Geologisches Alter: Rotliegendes.**

Krumlov. — Außer dem Typexemplar haben NEMEJC & AUGUSTA (loc. cit.) noch zwei Exemplare von demselben Fundort abgebildet (Textabb. 1). Das eine zeigt eine relativ dünne und spärlich mit 5—9 mm langen, gespreizten (wahrscheinlich gegabelten) Blättern bekleidete Achse vorletzter Ordnung, die mehrere, in einer Ebene ausgebreitete, abstehende, einschließlich der Blätter bis 12 mm dicke Seitenzweige trägt. Die Blätter dieser Seitenzweige letzter Ordnung stimmen mit denen des Typus völlig überein. Das andere Exemplar stellt einen isolierten Seitenzweig dar, der denen der schon besprochenen Stücke sehr ähnlich ist und offenbar auch zu *Carpentieria marocana* gehört.

#### ***Carpentieria frondosa* (GOEPP.) n. comb.**

Taf. CLXI/CLXII, Abb. 6—8.

*Trichomanites frondosus* GÖPPERT 1864—1865, p. 92, Taf. XLIV, Abb. 2.

? *Elatocladus* spec. CARPENTIER 1930, p. 31, Taf. XI, Abb. 4.

### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu GÖPPERT loc. cit., Taf. XLIV, Abb. 2 (vergl. Abb. 6, Taf. CLXI/CLXII, in der vorliegenden Arbeit). — Deutsches Reich: Sudetengau, Hermannseifen<sup>1)</sup> bei Arnau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, wahrscheinlich wenigstens 1,5 dm lang, mit schwacher, bis 2,5 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder fast opponierten, abstehenden bis fast gespreizten ( $40-80^\circ$ ) Seitenzweigen letzter Ordnung in 5—15 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem spärlich mit wohl spiralig inserierten und allseitwendigen, gespreizten, adaxial entweder konvex oder konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 8—12 mm lang, im basalen Teil ca. 0,8 mm breit, an der Achse herablaufend, in der Fazialansicht in der basalen Partie linealisch-keilförmig, in der apikalen bis zur Hälfte der Blattlänge einmal gegabelt und mit geraden oder schwach auswärtsgekrümmten, bis 0,5 mm breiten, stumpfen, etwa linealischen Gabelzipfeln versehen, welche letztere einen spitzen Winkel miteinander bilden. Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung in der basalen Region wahrscheinlich einadrig; die Ader gabelt sich kurz vor der Gabelspitze und entsendet je eine Teilader in die Zipfel.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis wenigstens 9 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 10—15 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitwendigen, fast geraden oder schwach S-förmig gekrümmten oder auch im ganzen adaxial konvex gebogenen Blättern bekleidet. Spitze der Blätter nicht besonders gekrümmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 6—10 mm lang, im basalen Teil 0,5—0,7 mm breit, kaum 0,5 mm dick, abstehend bis fast gespreizt ( $30-80^\circ$ ), herablaufend, in der basalen Hälfte linealisch-keilförmig, in der apikalen stets einmal gegabelt (bis zur Hälfte der Blattlänge) und mit geraden oder schwach gekrümmten, fast linealischen, spitzen, 2,5—5 mm langen und bis 0,6 mm breiten Gabelzipfeln versehen, welche letztere einen Winkel von  $15-40^\circ$  miteinander bilden. Blätter dieser Seitenzweige endlich im basalen Teil einadrig; dicht unterhalb der Gabelspitze gabelt sich die Ader und entsendet je eine Teilader in die Zipfel. Knospenschuppen fehlen.

**Äußere Morphologie.** — GÖPPERT (1864—1865, p. 92) beschrieb diese Pflanze unter dem Namen *Trichomanites frondosus* und glaubte irrtümlich einen Farn vor sich zu haben. Er glaubte ferner, daß

<sup>1)</sup> GÖPPERT gibt an, daß der Name des Fundorts „Hermannsdorf“ wäre. Die betreffende Pflanze soll nämlich nach ihm „im permischen Schiefer bei Hermannsdorf im Böhmisches Teile des Riesengebirges“ gefunden worden sein. Nach den mir vorgelegenen Verzeichnissen existieren aber im Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei ausschließlich folgende Ortschaften mit dem Namen Hermannsdorf:

Hermannsdorf bei Kolleschowitz (Podersam)
„ „ Znaim (Süd-Mähren)
„ „ Budweis
„ „ Poděbrad.

Keine dieser Ortschaften liegt in der Gegend südlich des Riesengebirges. Dagegen liegt Hermannseifen in dieser Gegend, eine auch zu GÖPPERT's Zeiten bekannte Lokalität für unterpermische Pflanzen. Auf meine Anfrage hat Herr Professor F. NEMEJC in Prag bestätigt, daß es sich hier um Hermannseifen statt Hermannsdorf handeln muß. Damit stimmt auch die Beschaffenheit des Gesteins, in dem die Pflanzenreste eingebettet sind, überein.



die Blätter 2—3-zipfelig wären. Es hat sich aber gezeigt, daß alle je einmal gegabelt sind. Wenn zwei oder mehr Blätter aufeinanderliegen, scheinen sie bisweilen mehr als je zwei Zipfel zu besitzen, was aber eine Täuschung ist.

*Carpentieria frondosa* unterscheidet sich von *C. marocana* durch die etwas längeren Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung, die längeren und einschließlich der Blätter etwas dickeren Seitenzweige letzter Ordnung sowohl als auch durch die schmälere und mit längeren, spitzen Zipfeln versehenen Blätter dieser Seitenzweige.

#### Beschreibung des sonstigen Materials.

##### Marokko.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Bou Achouch (Zentral-Marokko). — Unter der Bezeichnung ?*Elatocladus* sp. hat CARPENTIER (1930, p. 31, Taf. XI, Abb. 4) einige wohl zu ein und derselben Achse vorletzter Ordnung gehörende Seitenzweige erwähnt, die gleichfalls mit nur einmal gegabelten Blättern besetzt sind. Er vergleicht sie mit der aus der unteren Gondwana-Formation Indiens bekannt gewordenen *Buriadia heterophylla* SEWARD et SAHNI. NEMEJC & AUGUSTA (loc. cit.) sind der Ansicht, daß die marokkanischen Zweige zu ihrer *Carpentieria marocana* zu rechnen sind. Daß es sich um dieselbe Gattung handelt, halte ich für sicher. Die Dimensionen und die Gestalt der Gabelblätter zeigen aber, daß wir es nicht mit *C. marocana*, sondern mit *C. frondosa* zu tun haben.

### Die Gattung *Buriadia* SEWARD et SAHNI.

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, spärlich und unregelmäßig verzweigt, mit kräftiger Achse vorletzter Ordnung, wenigen, zerstreut stehenden, nicht-parallelen,  $\pm$  in einer Ebene ausgebreiteten, abstehenden bis gespreizten Seitenzweigen letzter Ordnung sowohl als auch locker und spiralig gestellten, bifazialen, allseitswendigen, geraden oder adaxial  $\pm$  stark konvex gekrümmten, herablaufenden, linealisch-keilförmigen oder keilförmigen, an der Spitze ein- bis mehrmals gegabelten, eine entsprechende Gabeladerung aufweisenden Blättern. Seitenzweige letzter Ordnung einschließlich der Blätter 10—30 mm im Durchmesser, mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, geraden oder adaxial entweder schwach konkav oder  $\pm$  konvex gekrümmten, abstehenden bis gespreizten, herablaufenden, fast linealischen bis linealisch-keilförmigen, apikalwärts sich einmal gabelnden und eine apikalwärts einmal gegabelte Medianader aufweisenden Blättern. Blattepidermis mit haplocheilen, unvollständig amphizyklischen Spaltöffnungsapparaten, die eine mäßige Anzahl perigener Nebenzellen besitzen. Epidermiszellen häufig papillös, mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Typ-Art: *Buriadia heterophylla* SEWARD et SAHNI.

Diese Gattung wurde von SEWARD & SAHNI (1920, p. 12) auf gewissen, früher von FEISTMANTEL (1879, p. 28) zu *Voltzia heterophylla* BRONGN. gezogenen Koniferenzweigen aus der indischen unteren

Gondwana-Formation gegründet, deren Blätter sich als an der Spitze gegabelt erwiesen hatten. Untenstehende Beschreibung basiert auf den Angaben in den genannten Arbeiten sowie in einer später erschienenen Arbeit von SAHNI (1928), da ich keine eigene Materialuntersuchung vornehmen konnte.

*Buriadia heterophylla* SEWARD et SAHNI.

Taf. CLXI/CLXII, Abb. 10–13.

*Voltzia heterophylla* FEISTMANTEL 1879, p. 28, Taf. XXII, Abb. 1–6; Taf. XXIII, Abb. 1–5; Taf. XXIV, Abb. 4; Taf. XXV, Abb. 1–3 (non BRONGNIART).

*Albertia* sp. FEISTMANTEL 1879, p. 29, Taf. XXIV, Abb. 3; Taf. XXVI, Abb. 2.

cf. *Albertia* sp. FEISTMANTEL 1879, p. 29, Taf. XXIV, Abb. 1–2.

*Voltzia* ? sp. D. WHITE 1908, p. 569, Taf. VIII, Abb. 11–13 b.

*Voltzia heterophylla* LUNDQVIST 1919, p. 21, Taf. 2, Abb. 14–16 (non BRONGNIART).

*Buriadia heterophylla* SEWARD & SAHNI 1920, p. 12, Taf. II, Abb. 20–25 a.

*Voltzia* sp. OLIVEIRA 1927, Taf. bei p. 52, untere Reihe, rechte Abb.

*Buriadia Sewardi* SAHNI 1928, p. 6, Taf. I, Abb. 1–3.

? *Walchia* sp. KAWASAKI & KONNO 1932, p. 42, Taf. C, Abb. 4–5.

? „ „ KAWASAKI 1934, p. 213, Taf. CX, Abb. 24.

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu SEWARD & SAHNI 1920, Taf. II, Abb. 20. — Indien: Buriadi, Grube No. 11 A im Karharbári-Becken. Unteres Perm: Untere Gondwana-Formation, Karharbári-Schichten. (Mus. Geol. Surv. India in Calcutta; nicht gesehen.)

**Diagnose** (auf den Angaben über das soeben erwähnte Exemplar und der zugehörigen Abbildung in der Arbeit von SEWARD & SAHNI [loc. cit.] basiert). — Steriler Seitenzweig mit einer (im Abdruck) bis 3,5 mm dicken Achse und mehreren sehr locker gestellten Blättern, einschließlich dieser im apikalen Teil bis etwa 25 mm dick. Blätter ferner bifazial, spiralig inseriert, allseitswendig, oberhalb der herablaufenden Basis gerade oder bisweilen adaxial schwach konvex gekrümmt, an der Spitze auch nicht stärker gekrümmt, abstehend bis gespreizt, linealisch-keilförmig, an der Spitze gegabelt, einschließlich der herablaufenden und  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$  der ganzen Länge einnehmenden Basis bis ca. 15 mm lang und 1,5–2 mm breit. Gabelzipfel ca.  $\frac{1}{5}$  der Blattlänge einnehmend. Blätter im basalen und mittleren Teil einadrig; die Ader gabelt sich und sendet je eine Teilader in die Gabelzipfel.

**Beschreibung des sonstigen Materials.**

**Indien.**

Geologisches Alter: Unteres Perm, Untere Gondwana-Formation, Karharbári-Schichten.

Buriadi, Grube No. 11 A im Karharbári-Becken. — Außer dem hier gewählten und sowohl von FEISTMANTEL (1879, Taf. XXIII, Abb. 4) als auch von SEWARD & SAHNI (1920, Taf. II, Abb. 20) abgebildeten Typexemplar sind auf den von dem erstgenannten Autor veröffentlichten Tafeln XXII–XXV sowie in der später erschienenen Arbeit von SAHNI (1928, Taf. I, Abb. 1–3) eine nicht geringe Anzahl hierhergehöriger Sprosse abgebildet, durch welche es möglich ist, ein vollständigeres Bild von den sterilen Sproßsystemen von *Buriadia heterophylla* zu erhalten. Fertile Reste fehlen.

Der allgemeine Eindruck ist hier anders als bei den nordhemisphärischen Walchien. Die Sprosse letzter Ordnung sind nicht wie bei diesen regelmäßig zweizeilig und mehr oder weniger dicht an wesentlich

dickere Achsen gestellt, sondern weit unregelmäßiger angeordnet, obwohl allem Anschein nach auch hier in etwa der gleichen Ebene ausgebreitet.

Die sehr locker beblätterten, im Abdruck bis 14 mm dicken Sproßachsen vorletzter Ordnung sind an der Oberfläche gefeldert. Die Blattpolster zeigen ziemlich stark variierende Dimensionen. In FEISTMANTEL's Abb. 4—6, Taf. XXII (vgl. SEWARD & SAHNI, loc. cit., Taf. II, Abb. 24) sind sie lang und schmal und zum Teil gedreht, während Abb. 3 auf FEISTMANTEL's Taf. XXII eine Achse mit etwas breiteren, oben abgerundeten Polstern aufweist. Am oberen Ende tragen sie je eine rundliche Blattnarbe. Die Blätter sind spiralig gestellt, bis 35 mm lang und 3—7 mm breit, absteigend bis fast gespreizt, gerade oder adaxial mehr oder weniger stark konvex gekrümmt. An der Spitze dürften sie stets gegabelt gewesen sein. Bisweilen sind sie sogar mehr als zweispitzig. FEISTMANTEL bildet nämlich ein Exemplar ab (Abb. 3, Taf. XXIV), das keilförmige, an der Spitze mehrmals gegabelte Blätter zeigt. SEWARD & SAHNI (loc. cit., p. 13) bemerken nur, daß dieses in der von ihnen erhaltenen Sammlung aus Calcutta nicht vorhanden war. Aber SAHNI (loc. cit.) hat später denselben Sproß photographisch dargestellt (Abb. 2, Taf. I) und bestätigt, daß es sich um eine mehrmalige Gabelung der Blattflächen handelt. Er hat ferner nachweisen können, daß dies auch von dem in Abb. 2, Taf. XXIII der FEISTMANTEL'schen Arbeit (vgl. SAHNI, loc. cit., Taf. I, Abb. 1) dargestellten Exemplar gilt, bei dem die apikalen Blätter diese Eigenschaft zeigen, während die mehr basalwärts vorhandenen schmaler und nur je einmal gegabelt zu sein scheinen. Die einzelnen, stets geraden Gabelzipfel sind spitz oder fast stumpf, 0,5—2,5 mm lang, 0,5—1 mm breit und paarweise angeordnet. Der Winkel zwischen ihnen ist stets sehr spitz. Wenn die Blätter mehrspitzig sind, hat die wohl am Anfang einfache Ader sich schon in der basalen Blatthälfte mehrmals gegabelt.

Hier und da gehen bis ca. 11 cm lange Seitenzweige von den Sproßachsen vorletzter Ordnung in meist mehr oder weniger großer Entfernung voneinander und unter einem Winkel von 30—90° ab. Sie stehen abwechselnd oder fast opponiert, sind gerade oder in verschiedener Weise gebogen. Die Achse ist einschließlich der Blattbasen 1,5—4 mm dick. Einschließlich der Blätter weisen diese Seitenzweige einen Durchmesser von 10—30 mm auf. Ihre Blätter sind (5—) 10—25 mm lang, 1,5—2,5 mm breit, bifazial, spiralig gestellt, allseitswendig, gerade oder adaxial entweder schwach konkav oder  $\pm$  konvex gekrümmt, an der Spitze nicht stärker gebogen, absteigend bis fast gespreizt (30—75°), an der Achse herablaufend, linealisch-keilförmig, apikalwärts einmal gegabelt und mit kürzeren oder längeren ( $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{2}$  der Blattlänge), spitzen, geraden Gabelzipfeln versehen. Im basalen Teil ist eine einzige mediane Ader vorhanden. Diese gabelt sich aber kurz vor der Gabelspitze des Blattes und sendet je eine Teilader in die beiden Zipfel. Abb. 25a auf Taf. II in der Arbeit von SEWARD & SAHNI ist offenbar ungenau gezeichnet. Ihre Abb. 25, die eine Photographie darstellt, zeigt nämlich unzweideutig, daß die Ader sich erst kurz vor der Gabelung der Blattfläche teilt.

SAHNI (1928, p. 6, Taf. I, Abb. 3) hat ein kleines Epidermisfragment (d. h. die kutinisierten Außenschichten desselben) abgebildet, das zu einer herablaufenden Blattbasis des von FEISTMANTEL (1879) in Abb. 2, Taf. XXII, dargestellten Exemplares gehört. Die Antiklinalwände der Epidermiszellen sind gerade und eben. Zwei Spaltöffnungsapparate treten hervor. Sie gehören dem haplocheilen Typus an und sind unvollständig amphizyklisch. Nur die lateralen Nachbarzellmutterzellen haben sich je einmal in eine Kranz- und eine Nebenzelle geteilt. Die Anzahl der perigenen Nebenzellen beträgt 4—6; zwei von ihnen sind polar und die übrigen seitlich gestellt. Über die Anordnung der Spaltöffnungsapparate ist nichts bekannt. Sie scheinen aber nicht in Reihen angeordnet zu sein.

*Buriadia heterophylla* kommt nach SAHNI (1928, p. 7) außerdem bei Domahni im Karharbári-Becken sowohl als auch bei Giridih vor.

### Brasilien.

#### A. Rio Grande do Sul.

Geologisches Alter: Oberkarbon, Tubarão-Serie.

Candiota. — LUNDQVIST (1919, p. 21, Taf. 2, Abb. 14—16) hat vom angeführten Fundort einige fragmentarische sterile Zweigreste einer Konifere kurz beschrieben und als ?*Voltzia heterophylla* bezeichnet. Die Zweige tragen nadelähnliche Blätter von 0,5—1 cm Länge und 0,5—2 mm Breite. Die Blattspitze wird als abgestumpft beschrieben. Schon diese Angabe deutet darauf hin, daß *Buriadia heterophylla* auch hier vorliegt. (Ihre gegabelten Blattspitzen lassen sich nämlich nur an gut erhaltenen Abdrücken erkennen, und zwar nur in den Fällen, wo die Blätter in der Fazialansicht hervortreten.) Diese Vermutung wird nun durch ein Kutikularpräparat bestätigt, das ich vor mehreren Jahren anfertigte. Damals konnte ich nur feststellen, daß es sich um die europäische *Voltzia heterophylla* BRONGN. nicht handeln konnte. Nach dem Erscheinen der Arbeit von SAHNI (1928) glaube ich auf Grund der Übereinstimmung in der Epidermisstruktur behaupten zu können, daß es sich auch im brasilianischen Oberkarbon um *Buriadia heterophylla* handelt.

Abb. 10, Taf. CLXI/CLXII, zeigt eine Epidermispartie mit längsgestellten, offenbar in einem Streifen unregelmäßig angeordneten Spaltöffnungsapparaten und mit je einer rundlichen Kutikularpapille versehenen, mäßig längsgestreckten Epidermiszellen. In Abb. 11—12 auf derselben Tafel sind einige Spaltöffnungsapparate unter stärkerer Vergrößerung dargestellt. Sie sind haplocheil und unvollständig amphizyklisch. Die perigenen Nebenzellen sind 5—6 an der Zahl und wahrscheinlich mit je einer schwach kutinisierten, gegen die äußere Atemhöhle gerichteten Papille versehen (siehe besonders den oberen Apparat in Abb. 2). Die beiden polaren Nebenzellen sind bisweilen sehr lang. Abb. 13 zeigt einige Epidermiszellen mit je einer schwach verdickten, rundlichen, kurzen Kutikularpapille. Die Epidermiszellen sind durchgehend weitlumig und stets mit geraden, ebenen Antiklinalwänden versehen. Die kutinisierten Außenschichten sind mäßig entwickelt und entbehren der Kristalllücken.

#### B. Santa Catharina.

Geologisches Alter: Oberkarbon, Tubarão-Serie.

Minas. — Auch die von D. WHITE (1908, p. 569, Taf. VIII, Abb. 11—13b) aus dem Staate Santa Catharina beschriebenen, gleichfalls fragmentarischen Koniferenreste dürften zu *Buriadia heterophylla* gehören. Wie ich mich bei einem Besuch im United States National Museum in Washington, D. C., überzeugt habe, sind sie aber nicht zur Untersuchung der Epidermisstruktur geeignet. WHITE vergleicht sie u. a. mit den von FEISTMANTEL aus den Karharbári-Schichten beschriebenen Koniferenresten. Er bemerkt auch, daß „the Brazilian twigs do not appear to branch distichously“, wodurch sie von denjenigen der nordhemisphärischen Walchien abweichen.

#### C. Paraná.

Geologisches Alter: Oberkarbon, Tubarão-Serie.

Teixeira Soares am Flusse Tibagy. — OLIVEIRA (1927, Tafel bei p. 52) hat einen belätterten Zweig letzter Ordnung von diesem Fundort abgebildet, der gegabelte Blätter zu besitzen scheint und daher wahrscheinlich zu *Buriadia heterophylla* gehört.



### Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das oben beschriebene Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typexemplars in der folgenden Weise geändert und vervollständigt werden:

Holzwachse. Laterale Sproßsysteme beblättert, unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt, bis wenigstens 3 dm lang, mit kräftiger, bis 1,4 cm dicker, an der Oberfläche gefelderter Achse vorletzter Ordnung und wenigen, zerstreuten, nicht-parallelen, abwechselnden oder fast opponierten, in etwa einer Ebene ausgebreiteten, abstehenden bis gespreizten ( $30-90^\circ$ ) Seitenzweigen auf großer und wechselnder Entfernung voneinander. Blattpolster am oberen Ende mit einer rundlichen Blattnarbe. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem mit locker und spiralig gestellten, bifazialen, allseitswendigen, geraden oder adaxial  $\pm$  stark konvex gekrümmten, abstehenden bis fast gespreizten Blättern bekleidet. Diese ferner bis 35 mm lang und 3—7 mm breit, häufig am breitesten in der apikalen Region, an der Achse herablaufend, in der Fazialansicht linealisch-keilförmig bis keilförmig, an der Spitze ein- bis mehrmals gegabelt. Die einzelnen Gabelzipfel spitz oder fast stumpf, gerade, 0,5—2,5 mm lang, 0,5—1 mm breit und paarweise angeordnet, der Winkel zwischen ihnen stets sehr spitz. Bei mehrspitzigen Blättern dürfte die einzige basale Medianader sich schon in der basalen Hälfte des Blattes mehrmals gegabelt haben, sonst tritt die Gabelung erst kurz vor der Gabelspitze der Blattfläche ein.

Seitenzweige letzter Ordnung mit dünnerer Achse, bis 11 cm lang, gerade oder in verschiedener Weise gebogen, einschließlich der Blattbasen 1,5—4 mm dick, einschließlich der Blätter 10—30 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, geraden oder adaxial entweder schwach konkav oder  $\pm$  konvex gekrümmten, an der Spitze nicht stärker gebogenen Blättern bekleidet. Diese Blätter ferner (5—) 10—25 mm lang, 1,5—2,5 mm breit, abstehend bis fast gespreizt ( $30-75^\circ$ ), an der Achse herablaufend, linealisch-keilförmig, apikalwärts je einmal gegabelt und mit kürzeren oder längeren ( $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{2}$  der Blattlänge), spitzen, geraden Gabelzipfeln versehen. Die Medianader gabelt sich kurz vor der Gabelspitze des Blattes und sendet je eine Teilader in die beiden Zipfel. Knospenschuppen fehlen.

Epidermis der Blätter der Seitenzweige wahrscheinlich mit Spaltöffnungsstreifen, in denen die längsgestellten Spaltöffnungsapparate locker und unregelmäßig angeordnet sind. Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, unvollständig amphizyklisch; Kranzzellen nur an den Seiten vorhanden. Anzahl der wahrscheinlich mit je einer Kutikularpapille ausgerüsteten perigenen Nebenzelle 4—6, zwei polar und die übrigen lateral gestellt. Alle Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden; auch die außerhalb der Spaltöffnungsstreifen befindlichen häufig mit je einer Kutikularpapille versehen.

### ? *Buriadia spec.*

#### Korea.

Geologisches Alter: Unteres Perm, Jido-(Zido-) Serie (= Westphal E nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192).

Seizen-Distrikt (Süd-Korea). — KAWASAKI (1934, p. 214, Taf. CX, Abb. 24) hat einen Koniferenrest abgebildet, der zwar nicht sicher bestimmbar ist, aber sehr an *Buriadia heterophylla* erinnert (vgl. z. B. SEWARD & SAHNI 1920, Taf. II, Abb. 22, und SAHNI 1928, Taf. I, Abb. 1). Die Blätter scheinen nämlich schmal-keilförmig und an der Spitze ein- bis mehrmals kurz gegabelt zu sein (siehe besonders den oberen Teil der von KAWASAKI veröffentlichten Photographie). Daß es sich nicht um eine *Walchia* handeln kann, ist ohne weiteres klar.

Daido-Distrikt (Nord-Korea). — KAWASAKI & KONNO (1932, p. 42, Taf. C, Abb. 4—5) haben außerdem ein paar Koniferenreste aus Nord-Korea abgebildet, die zu *Buriadia heterophylla* gehören können. Man vergleiche die Abbildungen in dieser Arbeit mit Taf. XXII, Taf. XXIV, Abb. 4, und Taf. XXV bei FEISTMANTEL (1879) sowohl als auch mit Taf. II, Abb. 22, in der Abhandlung von SEWARD & SAHNI (1920). Die habituelle Ähnlichkeit der koreanischen Zweige mit denen von *Buriadia heterophylla* ist auffallend groß. Obwohl eine sichere Bestimmung kaum möglich ist, so ist doch auf Grund der koreanischen Funde mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die genannte indische Gattung in unterpermischer Zeit auch weit nördlich im jetzigen ostasiatischen Küstengebiet verbreitet gewesen sein kann.

#### Falkland-Inseln.

Geologisches Alter: Permokarbon.

Halfway Cove auf der Speedwell Insel. — Zu *Buriadia* gehören vielleicht auch die von HALLE (1911, p. 63, Taf. 3, Abb. 11—15) abgebildeten, schlecht erhaltenen und daher nicht näher bestimmbar Koniferenreste von den Falkland-Inseln. Sie stellen Abdrücke von Seitenzweigen letzter und vorletzter Ordnung dar, deren Blätter fast linealisch, gerade oder adaxial schwach konkav gekrümmt und herablaufend sind. Die Gestalt der Blätter tritt wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht gut hervor. HALLE hat sie mit dem damals als *Voltzia heterophylla* BRONGN. bekannten Koniferenreste aus Indien und Süd-Brasilien verglichen. Seitdem hat es sich gezeigt, daß diese zu der von *Voltzia* stark abweichenden, für das Gondwana-Land charakteristischen Gattung *Buriadia* gehören (vgl. oben).

### Die Gattung *Lecrosia* FLORIN.

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt, mit einer Hauptachse vorvorletzter (bzw. vorletzter) (=erster) Ordnung, die  $\pm$  lange, etwa in einer Ebene ausgebreitete, ihrerseits bisweilen verzweigte Seitensprosse und Blätter vom *Gomphostrobus*-Typ (ob stets?) trägt. Seitensprosse vorletzter — oder, wenn unverzweigt, letzter (=zweiter) — Ordnung mit mäßig dicker Achse, wenn verzweigt mit wenigen, kurzen Seitenzweigen letzter (=dritter) Ordnung, ferner von bifazialen, ziemlich dicht und spiralig angeordneten, homomorphen, allseitswendigen, übereinandergreifenden, adaxial  $\pm$  stark konkav gekrümmten, abstehenden bis gespreizten, herablaufenden, fast linealischen bis dreieckig-linealischen, spitzen, höchstwahrscheinlich einadrigen Blättern bekleidet. Seitenzweige letzter (dritter) Ordnung denjenigen vorletzter (zweiter) Ordnung sehr ähnlich und in der gleichen Ebene ausgebreitet, aber mit dünnerer Achse und etwas kürzeren Blättern.

Typ-Art: *Lecrosia Grand'Euryi* FLORIN.

#### *Lecrosia Grand'Euryi* FLORIN<sup>1)</sup>.

Taf. CLXI/CLXII, Abb. 14—19.

*Lecrosia Grand'Euryi* FLORIN 1927, p. 2, und 1929, p. 403.

<sup>1)</sup> Nach dem französischen Paläobotaniker FRANÇOIS CYRILLE GRAND'EURY benannt (\* 9. März 1839 in Houdreville [Meurthe-et-Moselle], † 22. Juli 1917 in Malzéville bei Nancy).

### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 14, Taf. CLXI/CLXII, in der vorliegenden Arbeit. — Frankreich: Dép. Loire, Le Cros bei Saint-Etienne. Mittleres Stephan. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzgewächse. Seitensprosse vorletzter bzw. (wenn unverzweigt) letzter (zweiter) Ordnung beblättert, bisweilen unregelmäßig (nicht fiederartig) und spärlich verzweigt, einem lateralen Sproßsystem angehörend, mit mäßig (einschließlich der Blattbasen bis 4 mm) dicker oder dünnerer Achse und von ziemlich dicht und spiralig gestellten, bifazialen, allseitswendigen, adaxial  $\pm$  stark konkav gekrümmten, aber an der Spitze nicht eingebogenen, fast gespreizten bis gespreizten Blättern bekleidet. Diese ferner 11–20 mm lang, am Grunde ca. 1,5 mm breit, bis ca. 0,3 mm dick, übereinandergreifend, an der Achse herablaufend, in der Fazialan-sicht linealisch, spitz, höchstwahrscheinlich einadrig.

Seitenzweige letzter (dritter) Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der sie tragenden Sprosse mit dünnerer Achse, wenigstens bis 4,5 cm lang, einschließlich der Blätter 12–15 mm im Durchmesser, vom Grunde an ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, derben, adaxial  $\pm$  stark konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Richtung der Spitze dieser Blätter etwa parallel zu ihrer Achse oder bis zu 20° allmählich einwärts gekrümmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner (5–) 8–12 mm lang, am Grunde ca. 1,2 mm breit, bis ca. 0,3 mm dick, abstehend bis ausnahmsweise fast gespreizt (40–70°), breit herablaufend, fast linealisch, spitz, höchstwahrscheinlich einadrig.

Knospenähnliche Gebilde einzeln terminal an beblätterten Seitensprossen sitzend, aufrecht, eiförmig, 1,2–1,5 cm lang und 7–11 mm im Durchmesser, aus einer Achse und zahlreichen, fast aufrechten, dicht angeordneten, übereinandergreifenden, bifazialen, dreieckig-linealischen, nicht-gestielten, ganzrandigen, etwa 10 mm langen und am Grunde 1,6 mm breiten Blattgebilden zusammengesetzt.

**Äußere Morphologie.** In zwei vorläufigen Mitteilungen (FLORIN 1927 und 1929 a) habe ich die Gattung *Lecrosia* auf Grund des bei Le Cros in der Nähe von Saint-Etienne von dem nunmehr verstorbenen Professor C. F. GRAND'EURY in Saint-Etienne gesammelten und auf Taf. CLXI/CLXII dargestellten Materials aufgestellt. Seitdem habe ich immer wieder versucht, weitere Belegstücke zu finden. Meine Bemühungen sowohl in den Museen als auch an Ort und Stelle sind aber vergeblich gewesen. Ich bedauere dies um so mehr, als ich über die Richtigkeit der zuerst gegebenen Deutung der knospenähnlichen Gebilde nunmehr sehr im Zweifel bin, da der Erhaltungszustand wenig befriedigt und die vermeintlichen „Samen“ äußerst klein sind. Andererseits geben aber die betreffenden Sproßreste auch habituell einen eigenartigen, von dem der Walchien abweichenden Eindruck, wodurch sie ohne Zweifel verdienen, bekannt gemacht zu werden. Ich lege also hier die Ergebnisse meiner Untersuchung vor, betone aber gleichzeitig, daß weiteres und besser erhaltenes Material nötig ist, um besonders die knospenähnlichen Gebilde richtig deuten zu können.

Über die vegetativen Sprosse des Typexemplars ist nichts hinzuzufügen. Eines der knospenähnlichen Gebilde ist in Abb. 16, Taf. CLXI/CLXII, dargestellt. Nachdem ich einige Blattgebilde an demselben entfernt hatte, fand ich die in Abb. 17–19 in fünf- bzw. zehnfacher Vergrößerung photographierte Struktur. Am Grunde eines blattähnlichen Organs scheinen zwei sehr kleine, geflügelte, samenähnliche Gebilde zu sitzen, die symmetrisch zur Medianlinie angeordnet sind. Das linke von ihnen ist etwas deutlicher als das rechte. Wenn es sich um Samen handelt, dürften diese platyspermisch und oval gewesen sein. Am oberen Ende scheint ein längsgestreifter Flügel hervorzutreten. Das ganze Gebilde ähnelt einem sehr

kleinen *Pinus*-Samen. Wie diese Gebilde getragen wurden, ist nicht festzustellen. Man weiß also nicht, ob es sich um einen reduzierten, umgewandelten Samenschuppenkomplex in der Achsel einer Deckschuppe gehandelt hat oder nicht. Ich möchte noch einmal betonen, daß die Deutung der betreffenden Abdrücke sehr unsicher ist. Man muß sogar damit rechnen, daß die samenähnlichen Gebilde gar keine Samenabdrücke, sondern nur eine Art Artefakte darstellen.

#### Beschreibung des sonstigen Materials.

##### Frankreich.

Geologisches Alter: Mittleres Stephan.

Le Cros bei Saint-Etienne (Dép. Loire). — Außer dem Typus liegt nur noch das in Abb. 15, Taf. CLXI/CLXII, dargestellte Exemplar von dem gleichen Fundort vor. Es handelt sich um zum Teil unregelmäßig verzweigte Sproßreste, die in jeder Hinsicht und also auch in der Beblätterung ganz und gar mit dem Typus übereinstimmen. Es genügt also hier, auf die vorstehende Diagnose hinzuweisen.

#### *Lecrosia Gouldii*<sup>1)</sup> ARNOLD n. sp.

Taf. CLXIII/CLXIV, Abb. 19—26.

*Walchia* (?) spec. GOULD 1935, p. 988.

#### Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 19—21, Taf. CLXIII/CLXIV, in der vorliegenden Arbeit. — Die Vereinigten Staaten: Colorado, Chaffee County, ca. 1,5 km nordwestlich vom Trout Creek Pass auf der Westseite des Gebirges zwischen Chubb Gulch und Muleshoe Gulch. Unteres Perm: GOULD's Abteilung 6 vom „Chubb siltstone member of the Maroon formation“. (Mus. of Paleont. Univ. Michigan, Ann Arbor, Michigan, n. 21 008.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Laterale Sproßsysteme beblättert, unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt, mit einschließlich der Blattbasen bis 6,5 mm dicker Hauptachse vorletzter (erster) Ordnung, zerstreuten, bis über 6 cm langen, etwa in einer Ebene ausgebreiteten Seitensprossen und Blättern vom *Gomphostrobus*-Typ. Blätter der Hauptachse locker und spiralig gestellt, bifazial, allseitwendig, derb, adaxial schwach konkav, aber an der Spitze nicht einwärts gekrümmt, abstehend (35—50°) oder, wenn als Stützblätter für die Seitensprosse dienend, gespreizt, 12—15 mm lang, am Grunde 3—4,5 mm breit, in der mittleren Querzone 0,7—1,2 mm dick, übereinandergreifend, an der Achse herablaufend und je eine 4,5—5,5 mm hohe, rhombische Narbe hinterlassend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, an der Spitze je einmal gegabelt und mit 4,5—6,5 mm langen, am Grunde 1—1,3 mm breiten, schmal-dreieckigen, spitzen oder fast stumpfen, einen Winkel von 20—25° miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen, im basalen und mittleren Teil höchstwahrscheinlich einadrig.

Seitensprosse letzter (zweiter) Ordnung 10—12 mm im Durchmesser (einschließlich der Blätter), fast gerade, mit der Hauptachse einen Winkel von 25—60° bildend, im Vergleich mit dieser mit dünnerer Achse, vom Grunde an ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitwendigen, derben, adaxial ziemlich stark konkav gekrümmten, an der Spitze nicht oder nur wenig einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese Blätter ferner 6—10 mm lang, am Grunde 2,5—3 mm

<sup>1)</sup> Nach dem amerikanischen Geologen Herrn Dr. D. B. GOULD in Mount Vernon, Iowa, benannt.



breit, in der mittleren Querzone ca. 1 mm dick, abstehend ( $35-65^\circ$ ), an der Achse herablaufend und je eine 2,5—3 mm hohe, breit-rhombische Narbe hinterlassend, schmal-dreieckig, bisweilen am Grunde unbedeutend verschmälert, spitz, höchstwahrscheinlich einadrig.

**Äußere Morphologie.** — Herr Dr. C. A. ARNOLD (Department of Botany, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan) hatte ursprünglich beabsichtigt, diese neue Koniferenart in einer besonderen Arbeit zu beschreiben. Nachdem ich ihm mitgeteilt hatte, daß ich mit der Bearbeitung von ähnlichem Material aus Europa beschäftigt war, hat er aber in zuvorkommendster Weise seine Zustimmung gegeben, daß die amerikanische Art in meiner Monographie veröffentlicht werden darf.

Zur vorstehenden Diagnose ist wenig hinzuzufügen. Das Typexemplar ist in Abb. 20, Taf. CLXIII/CLXIV, zweifach vergrößert. Das Aussehen der *Gomphostrobus*-Blätter an den lateralen Hauptachsen geht aus Abb. 21 auf derselben Tafel hervor. An der Oberfläche derselben ist eine feine Längsstreifung bemerkbar, die wahrscheinlich von Spaltöffnungsreihen herrührt. Über die Epidermisstruktur ist sonst nichts bekannt, da das Material zu schlecht erhalten ist, um die Anfertigung von Mazerationspräparaten zu ermöglichen.

Von *Lecrosia Grand'Euryi* unterscheidet sich *L. Gouldii* durch die schmälere Seitensprosse zweiter Ordnung sowohl als auch durch die abstehenden, kürzeren, breiteren und dickeren Blätter an diesen.

#### **Beschreibung des sonstigen Materials.**

##### **Die Vereinigten Staaten.**

###### **Colorado.**

Geologisches Alter: Unteres Perm, GOULD's Abteilung 6 vom „Chubb siltstone member of the Maroon formation“.

Trout Creek Pass, ca. 1,5 km davon auf der Westseite des Gebirges zwischen Chubb Gulch und Muleshoe Gulch (Chaffee County). — Außer dem Typexemplar liegen mehrere Bruchstücke von beblätterten Sprossen vor, von denen einige auf Taf. CLXIII/CLXIV (Abb. 22—26) abgebildet sind.

Abb. 22 zeigt in der Mitte einen bis 15 mm dicken Seitensproß, der rechts einen etwa 10 mm dicken Zweig abgibt. Die Blätter des letztgenannten stimmen gut mit denen des Muttersprosses überein, nur sind sie kürzer (4—7 mm) und schmaler (2—2,5 mm breit am Grunde). Links auf demselben Stück befindet sich ein anderer Sproß mit 3 mm breiten Blättern. Abb. 23 und 25 zeigen isolierte Seitensprosse mit 7—12 mm langen Blättern. Eine kleine Partie eines dieser Sprosse ist in Abb. 26 fünffach vergrößert. Endlich ist Abb. 24 zu erwähnen, die eine Partie der ziemlich dicken Achse eines Seitensprosses zweiter Ordnung mit den charakteristischen Blattnarben zeigt. Diese sind hier bis 3,5 mm breit und bis 5 mm hoch. Die Blätter erreichen eine Länge von 12 mm.

#### **Zusammenfassende Charakterisierung der Art.**

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die vorstehende Diagnose folgendermaßen vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt, mit einschließlich der Blattbasen bis 6,5 mm dicker Hauptachse vorletzter (erster) Ordnung, zer-

streuten, bis über 10 cm langen, etwa in einer Ebene ausgebreiteten Seitensprossen und Blättern vom *Gomphostrobus*-Typ. Blätter der Hauptachse locker und spiralig gestellt, bifazial, allseitswendig, derb, adaxial schwach konkav aber an der Spitze nicht einwärts gekrümmt, abstehend ( $35-50^\circ$ ) oder, wenn als Stützblätter für die Seitensprosse dienend, gespreizt, 12—15 mm lang, am Grunde 3—4,5 mm breit, in der mittleren Querzone 0,7—1,2 mm dick, übereinandergreifend, an der Achse herablaufend und je eine 4,5—5,5 mm hohe, rhombische Narbe hinterlassend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, an der Spitze je einmal gegabelt und mit 4,5—6,5 mm langen, am Grunde 1—1,3 mm breiten, schmal-dreieckigen, spitzen oder fast stumpfen, einen Winkel von  $20-25^\circ$  miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen, im basalen und mittleren Teil höchstwahrscheinlich von einer Ader durchsetzt, die eine Teilader in jeden Zipfel abgibt.

Seitensprosse vorletzter (zweiter) Ordnung bisweilen einzelne Seitenzweige letzter (dritter) Ordnung abgebend, 10—18 mm im Durchmesser (einschließlich der Blätter), fast gerade, mit der Hauptachse einen Winkel von  $25-60^\circ$  bildend, im Vergleich mit dieser mit  $\pm$  dünner (bis 5 mm dicker) Achse, von der Basis bis zur Spitze ziemlich dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, derben, adaxial ziemlich stark konkav gekrümmten, an der Spitze jedoch nicht oder nur wenig einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese Blätter ferner 6—12 mm lang, am Grunde 2—3,5 mm breit, in der mittleren Querzone ca. 1 mm dick, abstehend ( $35-65^\circ$ ), an der Achse herablaufend und je eine 2,5—5 mm hohe, breit- oder länglich-rhombische Narbe hinterlassend, schmal-dreieckig, bisweilen am Grunde unbedeutend verschmälert, spitz, höchstwahrscheinlich einadrig.

Seitenzweige letzter (dritter) Ordnung einschließlich der Blätter bis 10 mm im Durchmesser, den Seitensprossen vorletzter (zweiter) Ordnung sehr ähnelnd, aber von kürzeren (4—7 mm langen) und schmälere (am Grunde 2—2,5 mm breiten) Blättern bekleidet.

## Die Gattung *Paranocladus* n. gen.

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, wahrscheinlich unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt, mit einer Achse vorletzter Ordnung, die Seitensprosse in wechselndem Abstand voneinander trägt. Seitenzweige letzter Ordnung dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, breit herablaufenden Blättern bekleidet, die etwa dreieckig-linealisch, einfachspitzig, wahrscheinlich einadrig, abstehend (bis  $50^\circ$ ) oder der Achse  $\pm$  angedrückt sind.

Blätter dieser Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei basalen Spaltöffnungsgruppen, die aus locker und unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten, wenig papillösen Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei längeren Spaltöffnungstreifen, die aus locker und unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten, stärker papillösen Spaltöffnungsapparaten bestehen. Blattrand am Grunde mit locker gestellten, kleinen Zähnen.

Spaltöffnungsapparate auf den Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch. Anzahl der perigenen, auf der Blattoberseite mit je einer Kutikularpapille ausge-

rüsteten Nebenzellen 5—7, zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Schließzellen eingesenkt und schwach kutinisiert. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate schwach ausgebildet, nur auf der Blattoberseite vorkommend. Haare auf beiden Blattseiten fehlend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen, am Grunde der Blattunterseite stärker verdickten und getüpfelten Antiklinalwänden.

Typ-Art: *Paranocladus Dusenii* FLORIN.

*Paranocladus Dusenii* n. sp.<sup>1)</sup>

Taf. CLXV/CLXVI, Abb. 7—19.

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu Abb. 8, Taf. CLXV/CLXVI, in der vorliegenden Arbeit. — Brasilien: Staat Paraná, Iratý. Permo-karbon: Passa Dois-Serie, Iratý-Gruppe. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzwachse. Laterale Sproßsysteme beblättert, wahrscheinlich unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt.

Seitenzweige letzter Ordnung dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, breit herablaufenden Blättern bekleidet, die dreieckig-linealisch, einfachspitzig, spitz oder fast zugespitzt, höchstwahrscheinlich einadrig, abstehend (bis 50°) oder  $\pm$  ange-drückt sind.

Blätter der Seitensprosse letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit wahrscheinlich zwei basalen Spaltöffnungsgruppen, die aus sehr locker und unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten, wenig papillösen Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei längeren Spaltöffnungstreifen, die gleichfalls sowohl aus locker und unregelmäßig angeordneten als auch meist längsgerichteten, aber stärker papillösen Spaltöffnungsapparaten bestehen. Abortierte Stomata außerhalb der Spaltöffnungsgruppen und -streifen nicht beobachtet. Blattrand im basalen Teil mit locker gestellten, kleinen Zähnen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitensprosse letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch (dizyklisch). Anzahl der perigenen, auf der Blattoberseite mit je einer Kutikularpapille versehenen Nebenzellen 5—7, zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Schließzellen etwas eingesenkt und schwach kutinisiert. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate schwach ausgebildet, nur auf der Oberseite vorkommend, und zwar sowohl in den Spaltöffnungstreifen als auch in den stomatafreien Zonen, sehr kurz und an der Spitze abgerundet. Haare auf beiden Blattseiten, soweit bekannt, ganz fehlend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen, am Grunde der Blattunterseite stärker verdickten und getüpfelten Antiklinalwänden.

**Äußere Morphologie.** — Der vorstehenden Diagnose sind nur wenige Bemerkungen beizufügen. Das Material ist zwar zu fragmentarisch, um ein sicheres Urteil über das Aussehen der lateralen Sproßsysteme und die Art ihrer Verzweigung zu ermöglichen. Ich habe aber den Eindruck bekommen, daß es sich um Sproßsysteme von demselben Typ wie bei *Paranocladus 2 fallax* (siehe unten) handelt. In dem

<sup>1)</sup> Nach dem schwedischen Botaniker und Paläobotaniker PER DUSÉN benannt (\* 4. Aug. 1855 in Vimmerby, † 22. Jan. 1926 in Tranås, Schweden).

betreffenden Gestein kommen ausschließlich kleine Zweigbruchstücke vor, von denen außer dem Typexemplar auch die Spitze eines Seitenzweiges in Abb. 7, Taf. CLXV/CLXVI, dargestellt ist. Die Blätter sind in diesem Falle kürzer und nicht so stark aufwärtsgerichtet wie im Typmaterial. Ein anderes, nicht abgebildetes Stück zeigt ein etwa 10 mm dickes und abstehende bis aufrecht-abstehende Blätter tragendes Zweigfragment, das ebenfalls hierher gehören dürfte. Das Material kommt in einem dunkelgrauen Schiefer zusammen mit Palaeonisciden-Resten vor. Die Auffindung von vollständigeren Exemplaren dieser Konifere ist sehr wichtig, da ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den übrigen oberkarbonisch-unterpermischen Gattungen dann besser zu beurteilen wären.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen angehörenden Blätter (Taf. CLXV/CLXVI, Abb. 9—14). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei basalen Spaltöffnungsgruppen, die locker und unregelmäßig angeordnete, meist längsgerichtete, wenig papillöse Spaltöffnungsapparate enthalten. Die Unterseite dürfte also im basalen Teil mit drei stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen versehen sein, die sich apikalwärts vereinigt haben. Blattoberseite mit zwei längeren Spaltöffnungstreifen, die gleichfalls sowohl aus sehr locker und unregelmäßig angeordneten als auch meist längsgerichteten, aber stärker papillösen Spaltöffnungsapparaten bestehen, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate stark wechselnd und  $\pm$  groß; diese ohne gemeinsame Nebenzellen. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungstreifen in sehr kurzen Längsreihen oder unregelmäßiger angeordnet. Abortierte Spaltöffnungsapparate nirgends, also auch nicht in der medianen und den marginalen Längszonen beobachtet. Blattrand im basalen Teil mit locker gestellten, geraden oder vorwärtsgekrümmten, stumpfen, 0,08—0,15 mm langen Zähnen. Haare auf beiden Blattseiten fehlend. Kutikularpapillen, obwohl schwach ausgebildet, außer an den Nebenzellen der Spaltöffnungsapparate sowohl in den Spaltöffnungstreifen als auch in den stomatafreien Längszonen auf der Blattoberseite einzeln je Zelle auftretend. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig, obwohl etwas kräftiger im basalen Teil der Blattunterseite als sonst entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen angehörenden Blätter (Taf. CLXV/CLXVI, Abb. 15—19). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch (dizyklisch). Schließzellen schwach kutinisiert, etwas unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen, auf der Blattoberseite mit je einer über die äußere Atemhöhle vorragenden Kutikularpapille ausgerüsteten Nebenzellen 5—7; zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen von außen gesehen etwa von derselben Größe als benachbarte gewöhnliche Epidermiszellen, an Außen- und Antiklinalwänden nicht kräftiger kutinisiert als diese (von den Kutikularpapillen abgesehen). Öffnung der Atemhöhle rundlich bis elliptisch. Nebenzellen sowohl als auch übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden, die aber besonders im basalen Teil der Unterseite getüpfelt sind. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungstreifen verschieden gestaltet, nicht kürzer oder kleiner als die der benachbarten stomatafreien Zonen. Epidermiszellen der Blattunterseite durchschnittlich nur wenig größer als die der Oberseite, meist etwa kurz rektangular bis quadratisch. Kutikularpapillen sehr niedrig, an der Spitze abgerundet. Kristalllücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

*Paranocladus Dusenii* zeichnet sich besonders durch den Bau der Spaltöffnungstreifen, das Fehlen von Haaren auf beiden Blattseiten und die schwache Papillosität der Blattoberseite aus. Von der araukarienähnlichen Blattepidermisstruktur der *Brachyphyllum*-Arten des Mesozoikums weicht diejenige von *Paranocladus* in mehrerer Hinsichten stark ab (vgl. FLORIN 1940 a, p. 18).



*Paranocladus? fallax* n. sp.

Taf. CLXV/CLXVI, Abb. 1—6.

*Brachyphyllum? australe* LUNDQVIST 1919, p. 28, Taf. 2, Abb. 34 (non O. FEISTMANTEL).

? *Walchia* spec. KURTZ 1921, Taf. VII, Abb. 56—64, 67, und Taf. XIII, Abb. 134—137.

? *Lepidodendron* spec. OLIVEIRA 1927, Taf. bei p. 52 (rechte Abb. in der oberen Reihe, linke Abb. in der unteren) und bei p. 58 (?).

**Beschreibung des Typmaterials.**

Typus: das Original zu LUNDQVIST 1919, Taf. 2, Abb. 34 (oben links) (vgl. Abb. 1—4, Taf. CLXV/CLXVI, in der vorliegenden Arbeit). — Brasilien: Staat Paraná, ca. 11 km nördlich von Patrimônio (ca. 80 km westnordwestlich von Jaguariahyva). Oberkarbon. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

**Diagnose** (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, unregelmäßig (nicht fiederartig) verzweigt, mit einschließend der Blätter 4—6,5 mm dicker Achse vorletzter (erster?) Ordnung, zerstreuten, bis über 8 cm langen, nur annähernd in einer Ebene ausgebreiteten Seitensprossen und homomorphen, einfachspitzigen Blättern. Blätter der Achse vorletzter (erster?) Ordnung dicht spiralig gestellt, bifazial, allseitswendig, ziemlich derb, adaxial schwach konkav, aber an der Spitze nicht oder sehr wenig einwärts gekrümmt, aufrecht-abstehend (höchstens bis 10°) bis meist  $\pm$  angedrückt, 5—8 mm lang, in der basalen Hälfte 1,5—2 mm breit, zugespitzt, übereinandergreifend, an der Achse herablaufend, in der Fazialansicht länglich-dreieckig bis dreieckig-linealisch, am Grunde wenig verschmälert, auf der Unterseite in der Medianlinie schwach gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig.

Seitenzweige letzter (zweiter?) Ordnung einschließend der Blätter 3—5 mm im Durchmesser, fast gerade oder auch gegen den apikalen Teil des Sproßsystems schwach konkav gekrümmt, mit der Mutterachse einen Winkel von 15—40° bildend, im Vergleich mit dieser mit wenig dünnerer Achse, vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, dicht spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, ziemlich derben, adaxial schwach konkav, aber an der Spitze nicht oder sehr wenig einwärts gekrümmten Blättern bekleidet. Diese Blätter ferner 4—6 mm lang, 1,2—2 mm breit, aufrecht-abstehend (höchstens bis 10°) bis meist angedrückt, an der Achse herablaufend, länglich-dreieckig bis dreieckig-linealisch, am Grunde wenig verschmälert, zugespitzt, auf der Unterseite schwach gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig.

**Äußere Morphologie.** — Zu der vorstehenden Diagnose ist nichts Wesentliches hinzuzufügen.

LUNDQVIST (1919, p. 28) hat diese Konifere mit den unter dem Namen *Brachyphyllum? australe* O. FEISTM. beschriebenen Koniferenresten in den „Newcastle Coal Measures“ (Ober-Perm) von Neu-Süd-Wales, Australien, identifiziert. Sie unterscheidet sich auch makromorphologisch wenig von diesen. Nur sind die Blätter der Seitenzweige ein wenig mehr zugespitzt und gekielt. Da aber das Patrimônio-Material wahrscheinlich mit *Paranocladus Dusenii* aus dem unteren Perm von Paraná näher verwandt ist und diese Art eine von der australischen Art abweichende Epidermisstruktur besitzt, habe ich es für ratsam gehalten, die Patrimônio-Konifere mit der neuen, obwohl vorläufig provisorischen Bezeichnung *Paranocladus? fallax* zu belegen. Das bis jetzt vorliegende Material dieser Art ist zu Mazerationszwecken nicht geeignet. Im übrigen verweise ich auf meine Arbeit über die genannte australische Konifere (FLORIN 1940a), die den Typus einer neuen Gattung, *Walkomia*, darstellt.

### Beschreibung des sonstigen Materials.

#### Brasilien.

##### Paraná.

Geologisches Alter: Oberkarbon.

Patrimonio (ca. 11 km nördlich vom Ort). — Außer dem Typexemplar liegen zahlreiche Reste von Patrimonio vor, die alle demselben makromorphologischen Typus angehören. Zwei solche Stücke sind in Abb. 5—6, Taf. CLXV/CLXVI, dargestellt. Bisweilen haben die oben als Seitenzweige letzter (zweiter?) Ordnung bezeichneten Sprosse einen einzelnen kurzen Zweig abgegeben, was aus Abb. 6 hervorgeht.

Teixeira Soares am Fluß Tibagy. — Von diesem Fundort hat OLIVEIRA (1927, Taf. bei p. 52) ein paar hierhergehörige, obwohl schlecht erhaltene Reste von beblätterten Sproßsystemen abgebildet.

Fluß Carvãosinho. — Außerdem hat OLIVEIRA (loc. cit., Taf. bei p. 58) von einem Fundort am Fluß Carvãosinho einen etwa 12 cm langen und 5—6 mm dicken beblätterten Sproß abgebildet, der oben in einem 1,5 cm langen und 10 mm dicken, zapfenähnlichen Gebilde endet und außerdem einen 1,8 cm langen Seitenzweig trägt. OLIVEIRA hat zwar sowohl dieses als auch das Material von Teixeira Soares als *Lepidodendron* bestimmt, wahrscheinlich gehört aber alles zu *Paranocladus? fallax*.

#### Argentinien.

Geologisches Alter: Permokarbon.

Bajo de Velis (Prov. San Luis). — KURTZ (1921, Taf. VII, Abb. 56—64 u. 67) hat einige fragmentarische Koniferenreste vom genannten Fundort abgebildet. Nachdem ich vergeblich versucht habe, diese und die unten noch zu erwähnenden Reste aus dem Permokarbon Argentinien zur Nachuntersuchung zu entleihen, bleibt mir nichts anderes übrig, als darauf aufmerksam zu machen, daß es hier auf keinen Fall von Walchien die Rede sein kann, sondern wahrscheinlich von Resten einer *Paranocladus*-Art. Nach den Abbildungen zu urteilen, würde es sich am nächsten um *P. fallax* handeln.

Sierra de los Llanos (Prov. La Rioja). — In der soeben erwähnten Arbeit hat KURTZ (1921, Taf. XIII, Abb. 134—137) einige vermutliche Koniferenreste von diesem Fundort abgebildet, die sich am nächsten an *P. fallax* anzuschließen scheinen.

## Vermeintliche oder ungenügend bekannte Koniferenreste.

Zum Schluß seien hier der Vollständigkeit wegen einige Pflanzenreste kurz besprochen, die entweder mit Unrecht als Koniferen bestimmt oder zu unvollständig bekannt sind, um hinsichtlich ihrer systematischen Stellung und ihren Verwandtschaftsverhältnissen zu den in der vorliegenden Arbeit eingehend untersuchten Koniferen aus dem Oberkarbon und dem unteren Perm beurteilt werden zu können.

*Ullmannia* GOEPPERT. — Mehrmals wurde in der Literatur das Vorkommen von Ullmannien in unterpermischen Schichten angegeben. Es handelt sich aber durchgehends um unhaltbare Bestimmungen. Einige Beispiele seien hier erwähnt (vgl. auch S. 208 im Heft 4 der vorliegenden Arbeit). ARCANGELI (1901, p. 117, Taf. XV, Abb. 22) hat ein sehr kleines und ganz unbestimmbares Fragment aus dem Permokarbon Sardinien zu *Ullmannia Bronni* GOEPP. gezogen. Aus dem Oberrotliegenden von Wingertsweiler Hof oberhalb des Weilers in der Rheinpfalz hat SCHUSTER (1908 a, pp. 232—233, Taf. X, Abb. 17—18) sowohl *U. Bronni* als auch *U. frumentaria* GOEPP. angegeben. Auch hier ist das Material für die Bestimmung zu fragmen-

tarisch. Die letztgenannte Art soll ferner nach D. WHITE (1929, p. 102) im Hermit-Becken, Grand Canyon, Arizona, vorkommen. Wie ich im vorhergehenden schon erwähnt habe, haben wir es hier zum Teil mit Walchienresten (mit anhaftenden *Gomphostrobus*-Blättern), zum Teil mit nicht näher bestimmbaren Pflanzenfossilien zu tun, die jedenfalls nichts mit der Gattung *Ullmannia* zu tun haben. Endlich hat ZALESSKY (1937 b, p. 75) sowohl *Ullmannia Bronni* als auch eine als neu beschriebene Art, *U. bardaeana* ZALESSKY, aus dem Perm von Ural (Gouv. Perm) beschrieben. In diesem Falle handelt es sich nicht mehr um unteres Perm, sondern um etwas jüngere Schichten, die nach Textabb. 41 in der Arbeit von ZALESSKY tatsächlich Ullmannien-Reste zu enthalten scheinen. Ob dagegen die neue Art wirklich zu dieser Gattung gehört, muß dahingestellt bleiben, da ich keine eigene Untersuchung des Materials ausführen konnte.

*Ullmannia lanceolata* GOEPP. — Diese „Art“ aus dem Rotliegenden von Braunau im Sudetengau (GÖPPERT 1864—1865, p. 231, Taf. XXIX, Abb. 1—7) umfaßt isolierte Koniferenblätter, die zu dickeren Walchien-Ästen gehört haben. Sie wurde später von SCHIMPER (1870—1872, p. 239) in *Walchia lanceolata* umbenannt und hat nichts mit *Ullmannia* zu tun. Als eigene *Walchia*-Art kann sie auch nicht beibehalten werden, da derartige isolierte Blätter spezifisch unbestimmbar sind.

*Voltzia* BRONGN. — Das Vorkommen dieser Gattung in unterpermischen Schichten hat sich nicht bestätigt. Solche „Zapfenschuppen“, wie die von D. WHITE (1929, Taf. 50, Abb. 5, und Taf. 51, Abb. 5) aus der Permformation des Hermit-Beckens im Grand Canyon, Arizona, dargestellten dürften meist zu *Ernestiodendron* bzw. *Ernestiodendron*-ähnlichen Walchien gehört haben.

Was dagegen die von FEISTMANTEL (1881, Taf. XLVII A, Abb. 19) und SEWARD & SAHNI (1920, Taf. II, Abb. 26) aus der unteren Gondwana-Formation des indischen Raniganj-Kohlenbezirks abgebildete dreilappige „Zapfenschuppe“ betrifft, so ist ihre systematische Stellung ganz ungewiß. Zu *Voltzia* gehört sie wahrscheinlich nicht, ebenso wenig wie gewisse von FEISTMANTEL (1881, Taf. XLVII A, Abb. 20, 22 und 24) gleichfalls abgebildete, sterile, beblätterte Koniferenzweige aus dem South Rewah-Becken (der unteren Gondwana-Formation gehörig). Nach den Abbildungen zu urteilen, erinnern diese eher an Walchien; eine sichere Bestimmung ist aber ohne Nachuntersuchung ausgeschlossen.

*Walchia antecedens* STUR. — STUR (1875—1877, p. 80) hat einen kleinen beblätterten Zweig aus dem mährisch-schlesischen Kulm unter diesem Namen beschrieben. Wie D. WHITE (1934, p. 77) bemerkt hat, kann es sich nicht um eine Konifere handeln, sondern wahrscheinlich um *Lepidodendron*.

*Walchia longifolia* GOEPP. — Diese von GÖPPERT (1864—1865, p. 242, Taf. LIII, Abb. 1) beschriebene „Art“ ist auf einem unbestimmbaren, in Pechkohle verwandelten Pflanzenrest unbekannter Herkunft gegründet. Vergl. auch das S. 30 über einen ähnlichen Rest aus dem Saar-Nahe-Gebiet Gesagte!

*Walchia kassagatschica* TCHIRKOVA und *W. kasachstanica* TCHIRKOVA. — Diese von TCHIRKOVA (1937, pp. 231 und 232) beschriebenen, vermeintlichen Walchien stammen angeblich aus der unteren Permformation im südlichen Teil des Gebirgsrückens Kalba im West-Altai (Süd-Sibirien). Da das Material unzugänglich war, konnte ich die nötige Nachuntersuchung nicht vornehmen und bin daher nicht in der Lage, dessen systematische Stellung zu beurteilen. Die Verfasserin verglich zwar die neu aufgestellten Arten mit *Walchia* und *Voltzia*. Es ist aber möglich, daß sie zu keiner von diesen Gattungen gehören. Nach JONGMANS (1939, p. 107) sind sie jedenfalls nach den Abbildungen unbestimmbar und gehören außerdem dem Westphal E an.

*Walchia? tasmanica* R. M. JOHNST. — JOHNSTON (1888, p. 272, Taf. XLIX, Abb. 7) hat einen sterilen Zweigrest aus dem Tertiär von Windmill bei Launceston, Tasmanien, mit der angegebenen Namenkombination belegt. Es versteht sich von selbst, daß sie ganz unberechtigt ist. Der betreffende Zweig ist unbestimmbar.

*Brachyphyllum primordiale* ZALESSKY. — Diese von ZALESSKY (1939, p. 363) kürzlich beschriebene Form aus dem Perm am linken Ufer des Flusses Sylva im Ural (Gouv. Perm) hat nichts mit den Walchien zu tun, sondern erinnert an *Ullmannia*. Das Material bedarf einer eingehenden Untersuchung.

*Taxodiella recticaulis* ZALESSKY. — Was ZALESSKY (1939, p. 367) kürzlich unter diesem Namen beschrieben hat, stellt einen Koniferenrest dar, der ohne Nachuntersuchung nicht näher bestimmbar ist. Er erinnert gewissermaßen an *Walchia*, aber auch an gewisse Voltzien. Auch er stammt aus dem Perm im Ural (Gouv. Perm) und wurde am Flusse Barda in der Nähe von Kroutaia Katouchka gefunden.

*Uralodendron verticillatum* ZALESSKY. — Aus derselben Gegend stammt ein beblätterter Koniferenzweig, der unter dem Namen *Uralodendron verticillatum* beschrieben wurde (ZALESSKY 1939, p. 368). Er ist meines Erachtens gleichfalls nicht näher bestimmbar. Die Blätter sollen wirtelständig sein, was mir unwahrscheinlich vorkommt.

*Biarmodendron foliosum* ZALESSKY. — Dieser aus dem Perm am Flusse Barda im Gouv. Perm (Ural) von ZALESSKY (1939, p. 368) beschriebene Koniferenrest hat nichts mit den Walchien zu tun, sondern erinnert an *Voltzia* und *Ullmannia*. Auch er bedarf einer Nachuntersuchung, um mit den eingehender bekannten permischen Koniferen verglichen werden zu können.

*Bardella splendida* ZALESSKY. — ZALESSKY (1937b, p. 76) hat einen beblätterten Sproß unter diesem Namen beschrieben, der von der Bardien-Stufe der Permformation am Flusse Barda im Ural (Gouv. Perm) stammt. Die systematische Stellung ist nicht bekannt. Das Material war mir nicht zugänglich.

*Ammatopsis mira* ZALESSKY. — ZALESSKY (1937b, p. 78) glaubt, daß dieser Pflanzenrest aus der Bardien-Stufe der Permformation am Flusse Barda im Ural (Gouv. Perm) zu den Koniferen gehören könnte. Seine Stellung ist jedoch ganz unklar. Das Material war mir nicht zugänglich.

*Abietites toretzensis* ZALESSKY. — Die unter diesem Namen von ZALESSKY (1937d, p. 188) beschriebenen, aus dem oberen Westphal (Louganienne-Serie, Troitzkienne-Subserie) am Flusse Krivoi Toretz im Donetz-Gebiet, Süd-Rußland, stammenden, eigenartigen Pflanzenreste sind zu unvollständig bekannt, um hinsichtlich der systematischen Stellung beurteilt zu werden (vgl. JONGMANS 1939, p. 58). Das Material war mir nicht zugänglich.

*Eusarcophyllum amadocum* ZALESSKY. — Die unter diesem Namen von ZALESSKY (1933, p. 1390) beschriebenen und aus dem Westphal im Donetz-Becken stammenden, fragmentarischen Pflanzenreste gehören nicht zu den Koniferen. Das Material war mir nicht zugänglich. Nach JONGMANS (1939, p. 44) ist es unbestimmbar.

*Pinites permensis* RENAULT. — Diese vermeintliche Konifere wurde von RENAULT (1893—1896, p. 377, Taf. LXXXII, Abb. 1) aus dem unteren Perm von Autun in Zentral-Frankreich beschrieben. Sie ist nur in Abdrücken steriler Sprosse und zu unvollständig bekannt, um die systematische Stellung festzulegen. Ich habe mehrmals vergeblich versucht, Mazerationspräparate von den Blättern anzufertigen, mit deren Hilfe die Natur des Fossils hätte besser beurteilt werden können. Die Aufklärung der Stellung von *Pinites permensis* muß daher der Zukunft vorbehalten bleiben.

*Pinites Naumanni* GUTBIER. — Dieses von GUTBIER (1849, p. 25, Taf. XI, Abb. 8) aus dem unterpermischen Brandschiefer von Saalhausen bei Oschatz in Sachsen beschriebene Pflanzenfossil ist gleichfalls sehr unvollständig bekannt. Das Original Exemplar ist nicht aufzufinden. STERZEL (1886, p. 59) rechnet dasselbe zu *Dicalamophyllum*, einer Gattung, die den Calamitaceen zuzuzählen ist (vgl. unten).

*Pinites antedens* STUR. — Was STUR (1875—1877, p. 81, Taf. XIV, Abb. 4) unter diesem Namen aus dem mährisch-schlesischen Kulm beschrieben hat, stellt wahrscheinlich Wurzelreste dar und hat nichts mit Koniferen zu tun.



*Pinites Fleurotii* MOUGEOT. — Dieses von MOUGEOT (1852, p. 26) aus dem unteren Perm der Vogesen, Frankreich, beschriebene Holz gehört zu *Dadoxylon*. Die systematische Stellung ist nicht näher bekannt.

*Pinites stellaris* UNGER und *P. stigmolithos* UNGER. — Beide Hölzer stammen aus dem Rotliegenden von Chemnitz in Sachsen (UNGER 1847, pp. 30, 31) und gehören zu *Dadoxylon*. Die systematische Stellung ist nicht näher bekannt.

*Pinites chasense* PENHALLOW. — Dieses aus dem Perm von Chase, Kansas, beschriebene Holz (PENHALLOW 1900, p. 76) gehört zu *Dadoxylon* (THOMSON & ALLIN 1912, p. 339). Die systematische Stellung ist nicht näher bekannt.

*Pityospermum* NATHORST. — NATHORST (1897, p. 62) hat den Vorschlag gemacht, isolierte *Pinus*-ähnliche, also einseitig geflügelte Samen als Arten einer künstlichen Gattung, *Pityospermum*, zu beschreiben. Derartige Samen sind im Paläozoikum außerordentlich selten. Wenn vom Zechstein abgesehen wird, habe ich nur zwei bei Lodève im Dépt. Hérault (Frankreich) gesammelte Abdrücke angetroffen, die etwas an *Pityospermum* erinnern, aber sehr schlecht erhalten sind (Alter: Unterrotliegendes, Autunien). Ein Exemplar scheint einen flachen, eirunden, 3,7 mm langen und 2,8 mm breiten Samen zu zeigen, der einen 5,2 mm langen, die größte Breite (3,3 mm) am äußeren, abgerundeten Ende zeigenden Flügel trägt. Das andere Exemplar ist noch undeutlicher, 11 mm lang und 3 mm breit. Dieses scheint einen noch kleineren Samen und einen schmäleren, an der Spitze verschmälerten Flügel zu besitzen. Die systematische Stellung dieser Gebilde ist noch unbekannt. Sie sind hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt.

*Hapaloxyton Rochei* RENAULT. — RENAULT (1893—1896, p. 360, Taf. LXXVI) hat die Gattung *Hapaloxyton* auf einem verkieselten Achsenstück gegründet, das aus dem Rotliegenden von Autun in Zentral-Frankreich stammt. Er hielt es für eine eigenartige Konifere, die anatomisch von allen rezenten abwich. Wie aber SCOTT (1923, p. 285) hervorhebt, ist die systematische Stellung dieses Fossils sehr unsicher. Das Mark ist groß. Das Holz soll nur am Rande des Markes aus wenigen Reihen von Spiral- und Tüpfeltracheiden bestehen, auf die eine breite Zone länglich rechteckiger, ungetüpfelter Zellen folgt. Die Markstrahlen sind einreihig. Das Phloem ist dick. Periderm ist vorhanden und trägt schmale Blattnarben. Wahrscheinlich handelt es sich um schlecht erhaltenes Material, das RENAULT mit zu viel Phantasie zu erklären versucht hat.

*Cladites bracteatus* SCOTT. — SCOTT (1930, p. 333, Taf. XVII—XVIII) hat unter diesem Namen einen echt versteinerten Sproß aus dem Westphal (Lower Coal-Measures) von Lancashire (England) beschrieben, den er als eine mit den Cordaiten oder Koniferen verwandte Gymnosperme betrachtete. Obwohl gewisse Merkmale im Habitus und im anatomischen Bau (Fehlen von zentripetalem Holz in der Achse, Verlauf der Blattspuren usw.) an Koniferen erinnern, ist das Fossil sehr verschieden von den bis jetzt bekannten paläozoischen Koniferen und auch wesentlich älter als diese. Wie SCOTT hervorhebt, kann seine systematische Stellung auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse nicht angegeben werden.

*Moranocladus Oldhami* (ZEILLER) SEWARD et SAHNI. — Angeblich aus der unteren Gondwana-Formation am Flusse Moran in Indien, obwohl ohne nähere Angabe des Alters, ist ein steriler Sproß unter dem genannten Namen beschrieben worden (ZEILLER 1902, p. 36, Taf. VII, Abb. 6; SEWARD & SAHNI 1920, p. 14, und in einem Nachtrag vom Jahre 1925; SAHNI 1928, p. 7). Der betreffende Sproß weicht sehr von denen aller übrigen paläozoischen Koniferen ab, da seine Blätter lanzettlich, 35—45 mm lang und 9 bis 12 mm breit sind. ZEILLER glaubte eine *Araucaria*-ähnliche Konifere vor sich zu haben. SEWARD & SAHNI haben den Sproß außerdem mit *Ullmannia* verglichen, aber gleichzeitig zugegeben, daß die systematische Stellung sehr ungewiß ist. Man könnte annehmen, daß entweder die Altersangabe unrichtig oder auch daß

*Moranocladus* gar nicht zu den Koniferen zu rechnen ist. Jedenfalls ist vollständigeres und hinsichtlich des Alters sicher bekanntes Material für die Bestimmung nötig.

*Dicalamophyllum altendorfense* STERZEL. — STERZEL (1880, p. 13, Taf. II, Abb. 17—21) hat einige isolierte, verkieselte Blätter aus dem Chemnitzer Unterrotliegenden bei Altendorf unter der Bezeichnung *Dicalamophyllum altendorfense* n. gen. et spec. beschrieben. Zu dieser Gattung gehören auch sowohl diejenigen Reste, die von H. B. GEINITZ (1880, pp. 11—12) unter dem Namen *Araucarites* spec. (Taf. I, Abb. 24—26) bzw. *Abietites* spec. (Taf. II, Abb. 27—31) beschrieben sind, als auch *Walchia imbricata* (?) in STERZEL 1880 (p. 15, Taf. II, Abb. 23 und 23 b) (vgl. STERZEL 1918, p. 282). Diese Fossilien, die im sogenannten verkieselten Waldboden vorkommen, stellen meist sterile Blätter, aber bisweilen Reproduktionsorgane dar. Wie sich bei der Bearbeitung des Chemnitzer Materials herausgestellt hat, haben sie mit den Koniferen nichts zu tun, sondern gehören zu den Calamitaceen. Ich habe sie in einer besonderen Arbeit beschrieben und ihre systematische Stellung genauer angegeben (FLORIN 1939 b).

*Cedroxylon varollense* RENAULT et ROCHE. — Es handelt sich um ein unterpermisches Holz von Autun, Dép. Saône-et-Loire, Frankreich (RENAULT & ROCHE 1894, p. 611; RENAULT 1893—1896, p. 368), das nach KRÄUSEL (1919, p. 195) zu *Araucarioxylon* (= *Dadoxylon*) gehört.

*Cupressinoxylon permienne* LOUBIÈRE. — So weit bekannt, besitzen die paläozoischen Koniferen *Dadoxylon*-Holz (vgl. *Walchiopremnon* [S. 273], *Tylodendron* [S. 283] und *Dadoxylon* [S. 293]). Kürzlich hat aber LOUBIÈRE (1937, p. 351) ein cupressoides Holz unter dem obigen Namen beschrieben, das aus dem Perm von Autun in Zentral-Frankreich stammen soll. Da diese Angaben unseren sonstigen Erfahrungen entgegenstehen und außerdem das Material, wenigstens nach den Abbildungen zu urteilen, nicht sehr gut erhalten ist, so ist eine Nachprüfung der Ergebnisse LOUBIÈRE's durchaus notwendig, da das Vorkommen eines so modernen Holztypus bereits im Perm kaum möglich ist (vgl. KRÄUSEL in N. Jahrb. f. Min. etc., Referate, p. 1002). Ich erinnere an frühere Angaben über Funde von *Pityoxylon*-Hölzern im Paläozoikum, die sich sämtlich als unrichtig erwiesen haben (THOMSON & ALLIN 1912, p. 339).

*Pityosporites* SEWARD. — SEWARD (1914, p. 23; vgl. 1919, p. 398) hat die Gattungsbezeichnung *Pityosporites* für solche isolierte, mit je zwei Luftsäcken versehene Pollenkörner vorgeschlagen, die mit denen gewisser rezenten Pinaceen in Gestalt und Größe übereinstimmen. *Pityosporites* ist demnach eine ausgesprochen künstliche Gattung und hat keine Typart.

In einer vorläufigen Mitteilung (FLORIN 1927, p. 6) habe ich das Vorkommen von Mikrosporangien mit *Pityosporites*-Pollen (Abb. 8—12, Taf. CLXIII/CLXIV) in Kieselknollen aus dem mittleren Stephan von Grand'Croix bei Saint-Étienne (Dép. Loire, Frankreich) nachgewiesen. Der damals eingeführte Name, *Pityanthus jeffreyi* FLORIN soll jetzt zweckmäßigerweise in *Pityosporites jeffreyi* geändert werden, da neuere Funde gezeigt haben, daß die systematische Stellung der Mikrosporangien nicht näher bestimmt werden kann. Wie die Abbildungen auf Taf. CLXIII/CLXIV zeigen, beträgt die Anzahl der im Zusammenhang gefundenen dickwandigen Sporangien 2—3. Über ihre Anordnung und Befestigung kann nichts Näheres mitgeteilt werden.

Zwei Formen können von Grand'Croix unterschieden werden. Die Pollenkörner von *Pityosporites jeffreyi* (Abb. 10—11, Taf. CLXIII/CLXIV) sind verhältnismäßig groß (50—65  $\mu$  lang, 30  $\mu$  breit, ca. 32  $\mu$  hoch) mit kräftig netzförmig verdickter Exine an den Luftblasen und breiter Keimfurche zwischen ihnen am distalen Pol. Die andere Form, die zu den Mikrosporangien in Abb. 13—14, Taf. CLXIII/CLXIV, gehört und in Abb. 15—16 auf derselben Tafel dargestellt ist, ist kleiner (ca. 46—52  $\mu$  lang, 28—32  $\mu$  breit und 22  $\mu$  hoch) und niedriger, mit etwas schmalerer Keimfurche und dünnerer, an der Innenseite nur mehr oder weniger undeutlich netzförmig skulptierter Exine versehen. Diese letztere Form mag *Pityosporites stepha-*

*nensis* n. sp. bezeichnet werden. Sie ist schon früher von ZIMMERMANN (1933, p. 331, Taf. XX, Abb. c) und CARPENTIER (1932, p. 14, Taf. X, Abb. 3 und 6) beschrieben und abgebildet worden. Dieser Autor scheint außerdem *P. Jeffreyi* gefunden zu haben (CARPENTIER loc. cit., Taf. X, Abb. 4—5).

Außerdem ist zu erwähnen, daß isolierte *Pityosporites*-Pollenkörner bei Nonnweiler (Birkenfeld-Nahe) im Saar-Nahe-Gebiet zusammen mit Walchien (Unterrotliegendes: Lebacher Schichten) vorkommen (Abb. 17—18, Taf. CLXIII/CLXIV).

Über die systematische Stellung dieser oberkarbonischen und unterpermischen Pollenformen läßt sich bisher nur sagen, daß es sich wahrscheinlich um Gymnospermenreste handelt. Pollenkörner vom *Pityosporites*-Typ sind nämlich nicht nur bei fossilen und rezenten Pinaceen und bei der Koniferengattung *Ullmannia* im Zechstein (FLORIN 1927), sondern auch z. B. bei den mesozoischen *Caytoniales* nachgewiesen (*Caytonanthus* HARRIS). Isolierte Pollenkörner, und zwar mit *Glossopteris* vergesellschaftet, kommen ferner in den unteren Gondwana-Schichten von Indien und Australien vor (VIRKKI 1937, p. 428) und ebenso im oberpermischen Salzton von Staßfurt in der preußischen Provinz Sachsen (LÜCK 1913, p. 29), wo *Glossopteris* fehlt und es sich ziemlich sicher um Koniferenreste handelt. Außerdem habe ich jetzt das Vorkommen derartiger Pollenkörner mit zwei Luftblasen in einem Schiefer permokarbonischen Alters von Iratý im Staate Paraná in Brasilien nachgewiesen (Abb. 20, Taf. CLXV/CLXVI), wo sie mit Zweigresten einer Konifere vergesellschaftet sind.

Wir müssen uns zum Schluß mit der Bemerkung begnügen, daß die *Pityosporites*-Pollenkörner des Oberkarbons und des unteren Perms wenigstens zum Teil zu Koniferen gehört haben können, aber daß eine sichere Entscheidung noch nicht möglich ist. Bemerkenswert ist allerdings, daß die bis jetzt in männlichen Koniferenzapfen aus diesen älteren Schichten gefundenen Pollenkörner durchgehends dem Typus des *Pollenites cordatiformis* (siehe S. 299) angehören und also mit einer zusammenhängenden Luftblase versehen sind.

---

## Bestimmungstabellen.

Um die Übersicht der in Heft 1—5 beschriebenen Koniferen aus dem Oberkarbon und dem unteren Perm zu erleichtern, habe ich sowohl für die Gattungen als auch für die Arten Bestimmungstabellen ausgearbeitet. Diese haben zwar vorzugsweise den Charakter künstlicher Schlüssel, dürften aber doch für praktische Zwecke geeignet sein. Künftige Funde werden sie ergänzen und verbessern. Die Aussicht auf einen wesentlichen Ausbau unserer Kenntnisse von den ältesten Koniferen ist aber zur Zeit nicht groß, da unser jetziges Wissen von ihnen auf einer mehr als hundertjährigen und zeitweise sehr intensiven Sammlertätigkeit beruht.

### Übersicht der Gattungen.

- I. Sterile oder zapfentragende, beblätterte laterale Sproßsysteme.
  - A. Sterile Seitenzweige an den Achsen vorletzter Ordnung regelmäßig zweizeilig, also fiederartig angeordnet.
    1. Laubblätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung stets einfachspitzig; die der Achsen vorletzter Ordnung schmal dreieckig bis fast linealisch, häufig (ausgenommen bei *Ernestiodendron*) an der Spitze je einmal gegabelt und mit meist  $\pm$  scharf abgesetzten Gabelzipfeln von entsprechender Gestalt versehen.
      - a) Laubblätter an den Achsen breit herablaufend; die der Seitenzweige letzter Ordnung aufrecht-abstehend bis fast gespreizt und mit Spaltöffnungsstreifen, innerhalb welcher die Spaltöffnungsapparate  $\pm$  dicht und unregelmäßig angeordnet sind . . . *Lebachia* (S. 23).
      - b) Laubblätter an den Achsen nicht herablaufend; die der Seitenzweige letzter Ordnung gespreizt bis etwas hängend und ohne Spaltöffnungsstreifen, statt dessen mit einfachen (oder bisweilen an kürzeren Strecken verdoppelten),  $\pm$  voneinander entfernten Längsreihen von Spaltöffnungsapparaten . . . *Ernestiodendron* (S. 176).
      - c) Laubblätter an den Achsen breit herablaufend und aufrecht-abstehend bis fast gespreizt (*Lebachia*?) oder nicht herablaufend und gespreizt bis etwas hängend (*Ernestiodendron*?); Epidermisstruktur nicht bekannt . . . *Walchia* (S. 204).
    2. Laubblätter an den Achsen sowohl vorletzter als auch letzter Ordnung in der basalen Hälfte linealisch-keilförmig und an der Spitze je einmal gegabelt; Gabelzipfel weniger scharf abgesetzt . . . *Carpentieria* (S. 307).
  - B. Sterile Seitenzweige an den Achsen vorletzter Ordnung nicht regelmäßig zweizeilig, also nicht fiederartig angeordnet.
    1. Sterile Seitenzweige an den Achsen vorletzter Ordnung allseitswendig; Laubblätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung einfachspitzig; die der Achsen vorletzter Ordnung dreieckig, an der Spitze je einmal gegabelt und mit  $\pm$  scharf abgesetzten Gabelzipfeln versehen . . . *Paleotaxites* (S. 305).
    2. Sterile Seitenzweige an den Achsen vorletzter Ordnung unregelmäßig angeordnet, weder fiederartig gestellt noch ausgeprägt allseits gerichtet.
      - a) Laubblätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung länglich-dreieckig bis fast linealisch, einfachspitzig.
        - \* Laubblätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung abstehend bis gespreizt; die der Achsen vorletzter Ordnung, so weit bekannt, je einmal gegabelt und mit  $\pm$  scharf abgesetzten Gabelzipfeln versehen . . . *Lecrosia* (S. 315).
        - \*\* Laubblätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung  $\pm$  angedrückt bis abstehend; die der Achsen vorletzter Ordnung einfachspitzig . . . *Paranocladus* (S. 319).



- b) Laubblätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung linealisch-keilförmig bis fast linealisch, an der Spitze je einmal gegabelt; die der Achsen vorletzter Ordnung linealisch-keilförmig oder keilförmig und an der Spitze je ein- bis mehrmals gegabelt; Gabelzipfel nicht scharf abgesetzt . . . *Buriadia* (S. 310).
- II. Isolierte oder an unbestimmbaren Sproßachsen von Koniferen ansitzende Blattgebilde, die dreieckig-linealisch bis breit dreieckig, aus  $\pm$  breitem Grunde allmählich verschmälert und an der Spitze je einmal gegabelt sind; Gabelzipfel meist  $\pm$  scharf abgesetzt . . . *Gomphostrobus* (S. 244).
- III. Isolierte, radiär gebaute weibliche Koniferenzapfen, zum Formenkreis der Walchien gehörend, aber nicht näher bestimmbar, mit fertilen Kurztrieben (Samenschuppenkomplexen) in den Achseln von allseitwendigen, spiralig angeordneten Brakteen . . . *Walchiostrobus* (S. 261).
- IV. Isolierte männliche Koniferenzapfen, zum Formenkreis der Walchien gehörend, aber nicht näher bestimmbar, mit spiralig gestellten, im proximalen, schmal-dreieckigen bis stielartigen Teil gespreizten, im distalen Teil aber flächenförmig ausgebreiteten, aufrecht-abstehenden oder der Achse  $\pm$  parallel gerichteten, dreieckigen bis dreieckig-linealischen Mikrosporophyllen *Walchianthus* (S. 269).
- V. Stammstücke mit *Walchia*-Beblätterung, annähernd quirlig angeordneten Astbasen, weitem und unregelmäßig gefächertem Mark und Holzstruktur von dadoxyloidem Typ . . . *Walchiopremnon* (S. 273).
- VI. Isolierte,  $\pm$  dicke Markkörper oder Markausgüsse von Koniferenachsen (zum Formenkreis der Walchien gehörend).
- A. Mit periodischen Anschwellungen an den Stellen, wo Astquirle von der Achse ausgehen . . . *Tyloedendron* (S. 283).
- B. Ohne periodische Anschwellungen . . . *Endolepis* (S. 291).
- VII. Isolierte Holzkörper mit dadoxyloider Struktur (zum Formenkreis der Walchien gehörend) . . . *Dadoxylon* (S. 293).
- VIII. Isolierte, platyspermische Samen, oder Abdrücke von solchen (zum Formenkreis der Walchien gehörend).
- A. Mit schmalem Saum an den Flanken . . . *Cordaicarpus* (S. 295).
- B. Mit breitem Saum an den Flanken . . . *Samaropsis* (S. 297).
- IX. Isolierte (oder noch in Tetraden verbundene) Pollenkörner (zum Formenkreis der Walchien gehörend) . . . *Pollenites* (S. 299).

## Bestimmungstabelle der *Lebachia*-Arten nebst den zu *Lebachia* wahrscheinlich gehörenden *Walchia*-Arten.

In dieser Bestimmungstabelle sind nicht nur die *Lebachia*-Arten, sondern außerdem diejenigen *Walchia*-Arten berücksichtigt, die, nach der äußeren Morphologie der lateralen Sproßsysteme (besonders Gestalt, Richtung und Anheftung der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung) zu urteilen, wahrscheinlich zu *Lebachia* gehören, aber wegen des Fehlens von die Feststellung des Epidermisbaues ermöglichendem Material oben getrennt behandelt werden mußten. Angaben über Richtung in Bezug auf die „Blätter an der Achse vorletzter Ordnung“ gelten hier ausschließlich diejenigen Blätter in der mittleren oder apikalen Region der genannten Achse, aus deren Achseln keine Seitenzweige letzter Ordnung entspringen.

- I. Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung  $\pm$  dicht gestellt.
- A. Blätter in der mittleren Region der Achsen vorletzter Ordnung meist aufrecht-abstehend bis angedrückt.
1. Blätter in der mittleren Region der Achsen vorletzter Ordnung lang (meist 7—25 mm).
- a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung aufrecht-abstehend bis abstehend.

\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung relativ breit (0,8—2,5 mm) und dick (0,4 bis 1 mm).

$\alpha$ ) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,8—1,5 mm breit am Grunde.

† Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 4—7 mm lang.

- Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,4–0,6 mm dick in der mittleren Querzone; Brakteen an den weiblichen Zapfen 1,4–4 mm breit am Grunde; Mikrosporophylle der männlichen Zapfen 1–1,5 mm breit *Lebachia piniformis* (S. 25).
- Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,8 mm dick in der mittleren Querzone; Brakteen an den weiblichen Zapfen 4–6,5 mm breit am Grunde; Mikrosporophylle der männlichen Zapfen 1,5–2,5 mm breit . . . . .  
*Lebachia piniformis* var. *Solmsii* (S. 54).
- †† Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 9–13 mm lang.
  - Seitenzweige letzter Ordnung 10 bis 13 mm dick im basalen und mittleren Teil; Blätter an denselben ± S-förmig gekrümmt (in Marginalansicht), 0,6–0,8 mm dick in der mittleren Querzone . . . . .  
*Lebachia piniformis* var. *magnifica* (S. 56).
  - Seitenzweige letzter Ordnung 12 bis 17 mm dick im basalen und mittleren Teil; Blätter an denselben nicht S-förmig gekrümmt, 0,7–1 mm dick in der mittleren Querzone  
*Walchia Bertrandii* (S. 212).
- β) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1,4–2,5 mm breit am Grunde . . .  
*Lebachia Hirmeri* (S. 147).
- \*\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung schmaler (0,5–1,2 mm breit am Grunde) und meist dünner (0,2–0,4 mm in der mittleren Querzone).
  - α) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung kurz (meist 2–4,5 mm lang). Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen auch in den drei stomatafreien Längszonen auf der Oberseite reichlich vorhanden . *Lebachia parvifolia* (S. 64).
  - β) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung länger (5–10 mm), mit schwächerer Papillosität.
    - † Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 4–15 mm lang; Seitenzweige letzter Ordnung 3–5 mm dick im basalen und mittleren Teil; Blätter an diesen aufrecht-abstehend (10–20°); ihre stomatafreien Längszonen auf der Oberseite nur in der apikalen Region mit Kutikularpapillen . . . .  
*Lebachia angustifolia* (S. 78).
    - †† Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 10–24 mm lang; Seitenzweige letzter Ordnung 6,5–10 mm dick im basalen und mittleren Teil; Blätter an diesen bisweilen aufrecht-abstehend, aber meist abstehend (25–60°); Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen nur in der oberseitigen, medianen, stomatafreien Längszone, obwohl auch in der mittleren Region der Oberseite vorhanden . . . . .  
*Lebachia mitis* (S. 94).
- b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung abstehend bis gespreizt.
  - \* Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 3 bis 16 mm lang; Seitenzweige letzter Ordnung bis 8 cm lang, im basalen und mittleren Teil 3–9 mm dick; männliche Zapfen 1,1–2,1 cm lang, 6–8,5 mm im Durchmesser . . . . .  
*Lebachia garnettensis* (S. 96).
  - \*\* Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung durchschnittlich länger (10–27 mm lang); Seitenzweige letzter Ordnung bis 18 cm lang, im basalen und mittleren Teil 7–14 mm dick; männliche Zapfen 4 cm lang, 14 mm im Durchmesser . . . . *Lebachia speciosa* (S. 113).
- 2. Blätter in der mittleren Region der Achsen vorletzter Ordnung kurz (meist 3–7 mm lang).
  - a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung aufrecht-abstehend bis der Achse angedrückt.
    - \* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung spitz.
      - α) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,4–0,7 mm breit am Grunde . . .  
*Walchia minuta* (S. 222).
      - β) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,7–1 mm breit am Grunde . . .  
*Walchia Carpentieri* (S. 223).
    - \*\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung allmählich zugespitzt, mit ausgezogener Spitze  
*Walchia stricta* (S. 224).
  - b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung aufrecht-abstehend bis abstehend oder bisweilen fast gespreizt.
    - \* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung schmal dreieckig bis fast linealisch, allmählich zugespitzt . *Lebachia parvifolia* (S. 64).

- \*\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung dreieckig und spitz, fast stumpf oder sogar abgerundet.
- a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,2—0,5 mm dick in der mittleren Querzone; Epidermis großzelliger und kräftiger kutinisiert als bei *Lebachia parvifolia*. . . *Lebachia hypnoides* (S. 155).
- β) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1—1,5 mm dick in der mittleren Querzone . . . *Walchia Geinitzii* (S. 221).
- B. Blätter in der mittleren Region der Achsen vorletzter Ordnung meist abstehend bis gespreizt.
1. Achsen vorletzter Ordnung verhältnismäßig schwach entwickelt (ohne Blätter bis 6 mm dick), in ihrer Beblätterung wenig von den Seitenzweigen letzter Ordnung abweichend; Blätter jener Achsen bis 17 mm lang, adaxial ± konkav gekrümmt; Durchmesser der Seitenzweige letzter Ordnung 5—13 mm; Blätter derselben häufig an der Spitze einwärts gekrümmt.
- a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1 bis 1,5 mm breit am Grunde; oberseitige Spaltöffnungsstreifen in der Blattspitze einander genähert . . . *Lebachia frondosa* (S. 131).
- b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1,4—2,2 mm breit am Grunde; oberseitige Spaltöffnungsstreifen in der Blattspitze einander berührend . . . . .  
*Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* (S. 139).
2. Achsen vorletzter Ordnung kräftiger ausgebildet (ohne Blätter bis 10 mm dick), in ihrer Beblätterung stärker von den Seitenzweigen letzter Ordnung abweichend; Blätter jener Achsen bis 24 mm lang, adaxial nicht oder nur wenig konkav gekrümmt; Durchmesser der Seitenzweige letzter Ordnung 10 bis 22 mm; Blätter derselben an der Spitze nicht einwärts gekrümmt . . . . .  
*Walchia stephanensis* (S. 214).
- II. Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung ± locker gestellt.
- A. Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung abstehend bis angedrückt.
1. Seitenzweige letzter Ordnung mit geringem Durchmesser (meist 2—8,5 mm im basalen und mittleren Teil); Blätter an den Achsen sowohl vorletzter als auch letzter Ordnung kurz (2,5—12 bzw. 2—8 mm).
- a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,2—0,8 mm dick.
- \* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,5—0,8 mm breit am Grunde . . . . .  
*Lebachia Goepfertiana* (S. 83).
- \*\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,7—1,5 mm breit am Grunde.
- α) Seitenzweige letzter Ordnung meist 3—5 mm dick im basalen und mittleren Teil.
- † Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,4—0,6 mm dick in der mittleren Querzone; abortierte Spaltöffnungsapparate in der medianen Längszone auf der Oberseite fehlend; Spaltöffnungsapparate in den Spaltöffnungsstreifen meist längsgestellt . . . .  
*Lebachia americana* (S. 150).
- †† Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,6—0,8 mm dick in der mittleren Querzone; abortierte Spaltöffnungsapparate in der medianen Längszone auf der Oberseite vorhanden; Spaltöffnungsapparate in den Spaltöffnungsstreifen sehr unregelmäßig orientiert *Lebachia intermedia* (S. 128).
- β) Seitenzweige letzter Ordnung meist 5—8 mm dick im basalen und mittleren Teil; abortierte Spaltöffnungsapparate in der medianen Längszone auf der Oberseite fehlend; Spaltöffnungsapparate in den Spaltöffnungsstreifen meist längsgestellt  
*Lebachia laxifolia* (S. 101).
- b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1—1,5 mm dick . . . *Walchia Geinitzii* (S. 221).
2. Seitenzweige letzter Ordnung durchschnittlich dicker (5,5—40 mm); Blätter an den Achsen sowohl vorletzter als auch letzter Ordnung länger (6—32 bzw. 5—25 mm).
- a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,6—1,6 mm breit am Grunde.
- \* Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 10—18 mm lang und am Grunde 1—1,6 mm breit; Seitenzweige letzter Ordnung meist 8 bis 16 mm dick im basalen und mittleren Teil; ihre Blätter meist 5—12 mm lang . . . .  
*Walchia gallica* (S. 210).
- \*\* Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 15 bis 32 mm lang und am Grunde 1,5—2 mm breit; Seitenzweige letzter Ordnung 15—40 mm dick im basalen und mittleren Teil; ihre Blätter meist 9—25 mm lang . . . . .  
*Walchia Schneideri* (S. 216).
- b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung meist 1,5—2,5 mm breit am Grunde . . . . .  
*Walchia Schlotheimii* (S. 205).
- B. Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung abstehend bis gespreizt.

1. Seitenzweige letzter Ordnung 3—7 mm dick im basalen und mittleren Teil; Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 3—8 mm lang.
  - a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung ausgeprägt S-förmig und an der Spitze stark (35—90°) krallenförmig einwärts gekrümmt, aufrecht-abstehend bis abstehend . . . . .  
*Lebachia mucronata* (S. 124).
  - b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung schwach S-förmig, aber an der Spitze entweder nicht oder nur wenig (ausnahmsweise bis 30°) einwärts gekrümmt, abstehend bis fast gespreizt  
*Walchia Dawsoni* (S. 225).
2. Seitenzweige letzter Ordnung durchschnittlich dicker (5—20 mm im basalen und mittleren Teil); Blät-

ter an den Achsen vorletzter Ordnung durchschnittlich länger (5—23 mm).

- a) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 4—10 mm lang.

\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1—1,5 mm breit am Grunde; oberseitige Spaltöffnungsstreifen in der Blattspitze einander genähert . . . *Lebachia frondosa* (S. 131).

\*\* Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1,4—2,2 mm breit am Grunde; oberseitige Spaltöffnungsstreifen in der Blattspitze einander berührend . . . . .

*Lebachia frondosa* var. *Zeilleri* (S. 139).

- b) Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung meist 12—15 mm lang *Walchia Whitei* (S. 219).

### Bestimmungstabelle der Gattung *Ernestiodendron* nebst den zu *Ernestiodendron* wahrscheinlich gehörenden *Walchia*-Arten.

In dieser Bestimmungstabelle sind auch diejenigen *Walchia*-Arten berücksichtigt, die nach der äußeren Morphologie der lateralen Sproßsysteme (besonders Gestalt, Richtung und Anheftung der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung) zu urteilen, wahrscheinlich zu *Ernestiodendron* gehören, aber wegen des Fehlens von die Feststellung des Epidermisbaues ermöglichendem Material oben getrennt behandelt werden mußten.

- I. Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung gespreizt bis hängend.
  - A. Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 1—2 mm breit am Grunde.
    1. Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,7 bis 1,4 mm dick in der mittleren Querzone, adaxial ± stark konkav gekrümmt.
      - a) Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 2,5 bis 4 mm breit am Grunde; Seitenzweige letzter Ordnung 3—11 mm im Durchmesser; ihre Blätter 2—7 mm lang und 1,5—2 mm breit am Grunde  
*Ernestiodendron filiciforme* (S. 177).
      - b) Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung 1,5 bis 2,5 mm breit am Grunde; Seitenzweige letzter Ordnung 7—17 mm im Durchmesser; ihre Blätter meist 6—13 mm lang und 1—1,5 mm breit am Grunde . . . *Walchia germanica* (S. 237).

2. Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung meist 0,4—0,7 mm dick in der mittleren Querzone, adaxial schwach bis mäßig konkav gekrümmt, 4—11 mm lang, 1—1,5 mm breit am Grunde . . . . .

*Walchia Arnhardtii* (S. 230).

- B. Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung 0,7 mm breit am Grunde und 1,5—4,5 mm lang; Durchmesser dieser Seitenzweige 2—5 mm . . . . .

*Ernestiodendron filiciforme* var. *gracile* (S. 199).

- II. Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung anliegend bis abstehend (Ausnahme: Stützblätter für die Seitenzweige), kurz (ca. 5 mm) und schmal (ca. 1 mm breit am Grunde); Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung gerade oder wenig gekrümmt . . . *Walchia rigidula* (S. 229).

### Bestimmungstabelle der weiblichen Zapfen sämtlicher Gattungen.

In dieser Bestimmungstabelle sind der Übersichtlichkeit halber nicht nur die als Arten von *Walchiostrobus* beschriebenen, isoliert gefundenen weiblichen Zapfen, sondern auch die bis jetzt bekannten und im vorhergehenden beschriebenen Zapfen von *Lebachia*, *Ernestiodendron* und *Walchia* berücksichtigt. Die nur als *Walchiostrobus* spec. bezeichneten, sehr unvollständig bekannten weiblichen Zapfen sind dagegen in der Regel weggelassen.



Da der Bau der Zapfen, besonders die äußere Morphologie der Samenschuppenkomplexe, nur in Ausnahmefällen gut bekannt ist, müssen dieser Übersicht naturgemäß große Mängel anhaften. Man wird z. B. gewisse Arten der Gruppe I sowohl in Abteilung A als auch in B wiederfinden, was mit dem Umstande zusammenhängt, daß der Grad der Abflachung der Samenschuppenkomplexe, d. h. der fertilen Kurztriebe, nicht sicher festgestellt werden konnte. Der mit wenigen Ausnahmen unvorteilhafte Erhaltungszustand des bisher vorliegenden Materials macht eine sicherere und schärfere Gruppeneinteilung zur Zeit unmöglich.

I. Samenschuppenkomplexe (fertile Kurztriebe) entweder radiär gebaut oder nur wenig abgeflacht, also nicht ausgeprägt fächerförmig gestaltet, in der Regel mit je einer einzelnen fertilen Schuppe (ausnahmsweise 2) auf der der Hauptachse des Zapfens zugekehrten Seite.

A. Samenschuppenkomplexe (fertile Kurztriebe) radiär gebaut, nicht abgeflacht; Schuppen derselben an einer kurzen Achse allseitwendig und spiralig gestellt, distalwärts zunächst ziemlich stark an Größe zunehmend, aber an der Sproßspitze selbst meist wiederum kleiner.

1. Laubblätter am Grunde der Zapfen kurz, nicht über 9 mm lang.

a) Zapfen sehr kurz, meist nicht über 3 cm lang.

\* Durchmesser der Zapfen 10—15 mm.

α) Laubblätter am Grunde der Zapfen 2,5—4 mm lang *Lebachia Goeppertiana* (S. 83).

β) Laubblätter am Grunde der Zapfen 6—7 mm lang *Lebachia garnettensis* (S. 96).

\*\* Durchmesser der Zapfen ca. 20 mm. . . . .  
*Lebachia parvifolia* (S. 64).

b) Zapfen über 3 cm lang.

\* Durchmesser der Zapfen nicht über 14 mm; Zapfen typisch walzenförmig.

α) Brakteen meist 2—3 mm breit am Grunde *Lebachia piniformis* (S. 25).

β) Brakteen 4—6,5 mm breit am Grunde . . . . .  
*Lebachia piniformis* var. *Solmsii* (S. 54).

\*\* Durchmesser der Zapfen 15—18 mm; Zapfen ellipsoidisch oder kurz walzenförmig . . . . .  
*Walchia Schlotheimii* (S. 205).

2. Laubblätter am Grunde der Zapfen länger.

a) Durchmesser der Zapfen ca. 40 mm; Samenschuppenkomplexe gespreizt oder hängend . . . . .  
*Walchiostrobus lodevensis* (S. ).

b) Durchmesser der Zapfen nicht über 25 mm; Samenschuppenkomplexe absteehend.

\* Zapfen nicht über 6,5 cm lang . . . . .  
*Lebachia frondosa* (S. 131).

\*\* Zapfen länger (7—18 cm).

α) Länge der Brakteen 7,5—10 mm; Durchmesser der Zapfen 9—16 mm . . . . .  
*Lebachia piniformis* var. *magnifica* (S. 56).

β) Länge der Brakteen ca. 15 mm; Durchmesser der Zapfen 20—24 mm . . . . .

*Walchiostrobus elongatus* (S. ).

B. Samenschuppenkomplexe (fertile Kurztriebe) nur wenig abgeflacht, nicht ausgeprägt fächerförmig, ohne etwa in einer Ebene ausgebreitete große distale Schuppen.

1. Zapfen ± kurz (bis 6,5 cm lang).

a) Zapfen meist nicht über 3 cm lang.

\* Durchmesser der Zapfen 10—15 mm.

α) Laubblätter am Grunde der Zapfen 2,5—4 mm lang *Lebachia Goeppertiana* (S. 83).

β) Laubblätter am Grunde der Zapfen 6—7 mm lang . . . . .  
*Lebachia garnettensis* (S. 96).

\*\* Durchmesser der Zapfen ca. 20 mm . . . . .  
*Lebachia parvifolia* (S. 64).

b) Zapfen 3—6,5 cm lang.

\* Laubblätter am Grunde der Zapfen 9—12 mm lang . . . . .  
*Lebachia frondosa* (S. 131).

\*\* Laubblätter am Grunde der Zapfen 4—9 mm lang.

α) Zapfen endständig an Seitenachsen vorletzter (erster) Ordnung, walzenförmig . . . . .  
*Lebachia hypnoides* (S. 155).

β) Zapfen endständig an Seitenachsen letzter (zweiter) Ordnung, ellipsoidisch bis kurz walzenförmig . . . . .  
*Walchia Schlotheimii* (S. 205).

2. Zapfen länger.

a) Durchmesser der Zapfen 20 mm oder darüber.

\* Zapfen bis 12 cm lang . . . . .  
*Walchiostrobus Gothanii* (S. ).

\*\* Zapfen 11—18 cm lang . . . . .  
*Walchiostrobus elongatus* (S. ).

b) Durchmesser der Zapfen 9—16 mm.

\* Laubblätter am Grunde der Zapfen 5—7 mm lang . . . . .  
*Lebachia piniformis* var. *Solmsii* (S. 54).

\*\* Laubblätter am Grunde der Zapfen länger *Lebachia piniformis* var. *magnifica* (S. 56).

II. Samenschuppenkomplexe (fertile Kurztriebe) stärker abgeflacht, fächerförmig, mit je einigen großen Schuppen in der distalen Region, die fast in einer Ebene ausgebreitet sind.

A. Samenanlagen aufrecht.

1. Samenschuppenkomplexe mit zahlreichen kleinen, sterilen Schuppen in der proximalen Region.

a) Kleinere sterile Schuppen in der distalen Region der Samenschuppenkomplexe fehlend . . . . .

*Walchiostrobus fasciculatus* (S. 264).

? *Walchia Arnhardtii* (S. 230).

b) Kleinere sterile Schuppen auch in der distalen Region der Samenschuppenkomplexe zwischen den größeren Schuppen vorhanden . . . . .

*Walchiostrobus spec. a* (S. 266).

2. Samenschuppenkomplexe ohne oder mit wenigen kleinen, sterilen Schuppen in der proximalen Region; Samenschuppenkomplexe mit wahrscheinlich je 3 distalen, fertilen Schuppen; Brakteen 11–14 mm lang . . . *Ernestiodendron filiciforme* (S. 177).

B. Samenanlagen umgewendet; Samenschuppenkomplexe mit meist je 5 großen, distalen Schuppen; Brakteen 15 bis 25 mm lang. . . *Walchia germanica* (S. 237).

## Bestimmungstabelle der männlichen Zapfen sämtlicher Gattungen.

In dieser Bestimmungstabelle sind nicht nur die als Arten von *Walchianthus* beschriebenen männlichen Zapfen, sondern auch die zu *Lebachia*, *Ernestiodendron* und *Walchia* gehörenden und im vorhergehenden schon beschriebenen, entsprechenden Zapfen berücksichtigt. Dagegen sind die nur als *Walchianthus spec.* bezeichneten weggelassen. Da die männlichen Walchienzapfen in der äußeren Morphologie große Übereinstimmung miteinander zeigen und bisher nur zum Teil hinsichtlich der Epidermisstruktur der Mikrosporophylle und der Größenverhältnisse der Pollenkörner bekannt geworden sind, so ist verständlich, daß die Aufstellung einer Bestimmungstabelle mit großen Schwierigkeiten verbunden sein muß und nur eine unvollständige und mangelhafte Übersicht ergeben kann.

I. Männliche Zapfen walzenförmig.

A. Zapfen lang (ca. 8 cm); Pollenkörner mit einer ca. 115  $\mu$  langen Längs- und einer ca. 110  $\mu$  langen Querachse . . . *Walchianthus cylindraceus* (S. 269).

B. Zapfen kürzer (1,2–6 cm).

1. Durchmesser der Zapfen 4–7 mm . . . . .  
*Walchia Arnhardtii* (S. 230).

2. Durchmesser der Zapfen größer (8–17 mm).

a) Durchmesser der zapfentragenden Sprosse 4 bis 8,5 mm.

\* Mikrosporophylle 1–1,5 mm breit und 7–12 mm lang; Pollenkörner mit einer 130–170  $\mu$  langen Längs- und einer 107–140  $\mu$  langen Querachse . . *Lebachia piniformis* (S. 25).

\*\* Mikrosporophylle 1,5–2,5 mm breit und 6 bis 8 mm lang . . . . .  
*Lebachia piniformis* var. *Solmsii* (S. 54).

b) Durchmesser der zapfentragenden Sprosse größer (10–15 mm).

\* Mikrosporophylle dreieckig-linealisch bis fast linealisch . . *Lebachia speciosa* (S. 113).

\*\* Mikrosporophylle dreieckig . . . . .  
*Walchia Schlotheimii* (S. 205).

II. Männliche Zapfen ellipsoidisch.

A. Durchmesser der zapfentragenden Sprosse 10–15 mm.

1. Mikrosporophylle 1–2 mm breit . . . . .  
*Lebachia frondosa* (S. 131).

2. Mikrosporophylle 3 mm breit . . . . .  
*Walchia Schlotheimii* (S. 205).

B. Durchmesser der zapfentragenden Sprosse kleiner (4 bis 8,5 mm).

1. Zapfen meist 2,5–6,5 cm lang und meist über 11 mm dick.

a) Zapfen sehr dick (24 mm); Länge der Mikrosporophylle 10–13 mm; Pollenkörner mit einer 130–160  $\mu$  langen Längs- und einer 95–130  $\mu$  langen Querachse . . . . .  
*Walchianthus crassus* (S. 271).

b) Durchmesser der Zapfen nicht über 20 mm.

\* Zapfentragende Sprosse 6,5–12 mm dick . . .  
*Lebachia frondosa* (S. 131).

\*\* Zapfentragende Sprosse meist nur 4–7 mm dick.

a) Mikrosporophylle 1–1,5 mm breit . . .  
*Lebachia piniformis* (S. 25).

*Lebachia piniformis* var. *magnifica* (S. 56).

β) Mikrosporophylle 1,5–2,5 mm breit . . .  
*Lebachia piniformis* var. *Solmsii* (S. 54).

2. Zapfen meist kleiner (1,1–2,5 cm lang und 5,5–11 mm dick).

- a) Mikrosporophylle ca. 7 mm lang; Zapfen relativ dick (8—11 mm); Pollenkörner mit einer 134 bis 168  $\mu$  langen Längs- und einer 84—134  $\mu$  langen Querachse . . . . .

*Ernestiodendron filiciforme* (S. 177).

- b) Mikrosporophylle kürzer.

\* Durchmesser der Zapfen nicht 6 mm erreichend; Mikrosporophylle sehr schmal (ca. 0,6 mm breit).

*Lebachia Goeppertiana* (S. 83).

\*\* Zapfen dicker (6—9 mm).

- a) Zapfentragende Sprosse 2—4 mm im Durchmesser.

† Zapfen 9 mm dick; Mikrosporophylle 0,8—1,7 mm breit

*Walchianthus papillosus* (S. 271).

†† Zapfen 5—7,5 mm dick; Mikrosporophylle ca. 2 mm breit.

- ° Zapfen meist  $\pm$  hängend; Pollenkörner mit einer 75—108  $\mu$  langen Längs- und einer 65—83  $\mu$  langen Querachse . . . . .

*Lebachia hypnoides* (S. 155).

- °° Zapfen nicht hängend . . . . .

*Walchia Carpentieri* (S. 223).

- β) Zapfentragende Sprosse durchschnittlich dicker (4—7 mm).

† Mikrosporophylle ca. 3 mm breit .

*Lebachia americana* (S. 150).

†† Mikrosporophylle schmaler (0,7—1 mm breit).

- ° Mikrosporophylle kurz (2—3 mm lang) *Lebachia laxifolia* (S. 101).

°° Mikrosporophylle ca. 4 mm lang *Lebachia garnettensis* (S. 96).

### Bestimmungstabelle der Tylodendron-Arten.

- |   |   |
|---|---|
| I. Oberfläche der Markausgüsse bzw. Markkörper mit periodisch verkürzten Feldern <i>Tylodendron speciosum</i> (S. 287). | II. Oberfläche der Markausgüsse bzw. Markkörper mit gleichlangen Feldern . . . <i>Tylodendron saxonicum</i> (S. 290).<br><i>Tylodendron bachmuticum</i> (S. 291). |
|---|---|

### Bestimmungstabelle der Carpentieria-Arten.

- |   |  |
|---|--|
| I. Sprosse vorletzter Ordnung mit bis 7,5 mm langen Blättern; Seitenzweige letzter Ordnung kurz (ca. 3 cm lang); Blätter an denselben 0,7—1,3 mm breit in der mittleren Querzone . . . . . <i>Carpentieria marocana</i> (S. 307). | II. Sprosse vorletzter Ordnung mit 8—12 mm langen Blättern; Seitenzweige letzter Ordnung lang (bis 9 cm); Blätter an denselben 0,5—0,7 mm breit in der mittleren Querzone . . . <i>Carpentieria frondosa</i> (S. 308). |
|---|--|

### Bestimmungstabelle der Lecrosia-Arten.

- |  |  |
|--|--|
| I. Blätter an den Seitenachsen zweiter Ordnung 11—20 mm lang, am Grunde ca. 1,5 mm breit und bis ca. 0,3 mm dick in der mittleren Querzone . . . . . <i>Lecrosia Grand'Euryi</i> (S. 315). | II. Blätter an den Seitenachsen zweiter Ordnung 6—12 mm lang, am Grunde 2—3,5 mm breit und ca. 1 mm dick in der mittleren Querzone . . . . . <i>Lecrosia Gouldii</i> (S. 317). |
|--|--|

### Bestimmungstabelle der Paranocladus-Arten.

- |  |   |
|--|---|
| I. Blätter an den Seitenzweigen aufrecht-abstehend bis absteigend (10—50°) . . . <i>Paranocladus Dusenii</i> (S. 320). | II. Blätter an den Seitenzweigen der Achse angedrückt bis aufrecht-abstehend (bis 10°) . . . . . <i>Paranocladus ? fallax</i> (S. 322). |
|--|---|

## Verzeichnis über die Fundorte und die an ihnen gefundenen Koniferen.

Um die Übersicht zu erleichtern, sind unten sämtliche in Heft 1—5 erwähnten Fundorte oberkarbonisch-unterpermischer Koniferen zusammengestellt und Listen der an ihnen gesammelten Koniferenreste gegeben. Die Arten der Gattungen *Endolepis*, *Dadoxylon*, *Cordaicarpus*, *Samaropsis* und *Pollenites* sowohl als auch die unter der Überschrift „Vermeintliche oder ungenügend bekannte Koniferenreste“ besprochenen Formen sind jedoch ausgeschlossen, da sie in Anbetracht unserer mangelhaften Kenntnisse weder für die Geschichte der Koniferen noch stratigraphisch-pflanzengeographisch irgendwelche Bedeutung besitzen.

### Norwegen.

Rotliegendes.

1. Hagahugget in Asker.

*Lebachia piniiformis*  
*Ernestiodendron filiciforme*

2. Semsvik in Asker.

*Lebachia piniiformis*  
„ *Goeppertiana*  
*Walchia* (*Ernestiodendron*?) *Arnhardtii*  
*Walchiostrobus* sp. (♀)

### Deutsches Reich.

#### A. Saar-Nahe-Gebiet.

a) Unteres Stephan.

1. Tiefbohrung Fürth bei Ottweiler-Saar (Teufe 384 m).

*Lebachia parvifolia*

2. Tiefbohrung Wemmetsweiler bei Ottweiler-Saar (Teufe 385 m).

*Lebachia parvifolia*

b) Mittleres Stephan.

3. Bahnhof Ottweiler.

*Tylodendron speciosum*

c) Unterrotliegendes: Lebacher Schichten.

4. Birkenfeld-Nahe (Fundort nicht näher angegeben).

*Lebachia piniiformis*  
„ *speciosa*  
*Gomphostrobus bifidus*

5. Ansbacher Hütte bei Birkenfeld-Nahe.

*Lebachia laxifolia*



6. Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe.  
*Lebachia piniformis*  
„ *angustifolia*  
„ *Goeppertiana*  
„ *mitis*  
„ *laxifolia*  
„ *speciosa*  
*Ernestiodendron filiciforme*
7. Otzenhausen bei Birkenfeld-Nahe.  
*Lebachia piniformis*  
„ *speciosa*  
*Tylodendron speciosum*
8. Bahnbau zwischen Otzenhausen und  
Sötern bei Birkenfeld-Nahe.  
*Lebachia piniformis*
9. Schwarzenbach bei Birkenfeld-Nahe.  
*Lebachia piniformis* ♂  
„ *Goeppertiana*  
„ *speciosa*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Tylodendron speciosum*
10. Berschweiler bei Kirn-Nahe.  
*Lebachia piniformis*  
„ *parvifolia*  
„ *angustifolia*  
„ *speciosa*  
„ *mucronata*  
*Gomphostrobus bifidus*  
*Walchiostrobus* sp. (♀)
11. Johannisberg bei Kirn-Nahe.  
*Ernestiodendron filiciforme*
12. Langental bei Kreuznach-Nahe.  
*Lebachia speciosa*
13. Norheim bei Kreuznach-Nahe.  
*Lebachia angustifolia*
14. Weinsheim bei Kreuznach-Nahe.  
*Ernestiodendron filiciforme*
15. Lebach-Saar.  
*Lebachia piniformis*  
„ *angustifolia*  
„ *laxifolia*  
„ *speciosa*  
„ *mucronata*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
(? *Walchia* [*Ernestiodendron*?] *Arnhardtii*)
16. Grube Rummelbach bei Lebach-Saar.  
*Lebachia piniformis*
17. Niederwörresbach-Nahe.  
*Lebachia speciosa*
18. Kehrwald bei Niederwörresbach-Nahe.  
*Lebachia piniformis*
19. Auen bei Sobernheim-Nahe.  
*Gomphostrobus bifidus*
20. Tholey.  
*Tylodendron speciosum*

#### B. Rheinhessen.

Unterrotliegendes.

21. Neuhausen bei Worms.  
*Ernestiodendron filiciforme*

#### C. Rheinpfalz.

a) Unterrotliegendes: Kuseler Schichten.

22. Bleckarsch südöstlich von Ulmet  
bei Altenglan.  
*Tylodendron speciosum*
23. Borsborn.  
*Lebachia parvifolia*
24. Kusel.  
*Lebachia parvifolia*
25. Odernheim an der Glan.  
*Lebachia piniformis*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*
26. Neuenberg bei Odernheim an der Glan.  
*Lebachia piniformis*

b) Oberrotliegendes: Waderner Schichten.

27. Wingertsweiler Hof oberhalb des  
Weilers (Geogn. Hauptblatt Donnersberg).  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*

D. Wetterau.

Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten.

- |   |  |
|---|--|
| 28. Altenstadt.<br><i>Lebachia piniiformis</i><br>„ <i>speciosa</i> ♂   | 30. Nordwestabhang der Naumburg.<br><i>Tylodendron speciosum</i> |
| 29. Naumburg.<br><i>Lebachia piniiformis</i><br>„ <i>parvifolia</i><br>„ <i>Goeppertiana</i><br>„ <i>speciosa</i> |  |

E. Thüringer Wald.

a) Unterrotliegendes: Gehrener Schichten.

- |  |   |
|--|---|
| 31. Gabelbach bei Ilmenau.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> | 34. Stockheim.<br><i>Lebachia Goeppertiana</i>  |
| 32. Lindenberg bei Ilmenau.<br><i>Gomphostrobus bifidus</i>      | 35. Grube Katharine bei Stockheim.<br><i>Lebachia frondosa</i> var. <i>Zeilleri</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> |
| 33. Bahnhof Mehlis.<br><i>Lebachia piniiformis</i>               | 36. Max-Schacht bei Stockheim.<br><i>Gomphostrobus bifidus</i>  |

b) Unterrotliegendes: Gehrener oder Manebacher Schichten (event. Goldlauterer Schichten?).

37. Crock.  
*Lebachia parvifolia*  
*Ernestiodendron filiciforme* var. *gracile*

c) Unterrotliegendes: Manebacher Schichten.

- |   |  |
|---|--|
| 38. Forstmeistersweg bei Manebach.<br><i>Lebachia laxifolia</i>   | 41. Mordfleck („Blauer Stein“) bei<br>Manebach.<br><i>Lebachia hypnoides</i> |
| 39. Kammerberg bei Manebach.<br><i>Lebachia parvifolia</i>  |  |
| 40. Languthszeche bei Manebach.<br><i>Lebachia Goeppertiana</i><br>„ <i>laxifolia</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> |  |

d) Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten.

42. Mittelberg bei Arlesberg.  
*Lebachia piniformis*  
*Ernestiodendron filiciforme*
43. Breitenbach (bei Schleusingen).  
*Gomphostrobos bifidus*
44. Homigwiese (= Ochsenwiese) bei Breitenbach.  
*Lebachia Goeppertiana*  
*„ speciosa*  
*Ernestiodendron filiciforme*
45. Cabarz.  
*Lebachia piniformis*
46. Raubschloß bei Dörrberg.  
*Lebachia piniformis*  
*Ernestiodendron filiciforme* var. *gracile*
47. Gottlob bei Friedrichroda.  
*Lebachia piniformis* ♀ ♂  
*„ parvifolia* (♀ [?])  
*„ laxifolia*  
*„ frondosa* ♀ ♂  
*„ hypnoides* ♀ ♂  
*Ernestiodendron filiciforme* ♀  
*Walchia (Lebachia?)* sp.  
*Walchia (Ernestiodendron?) germanica* ♀  
*Gomphostrobos bifidus*  
*Walchiostrobus* sp. (♀)  
*Walchianthus* sp. (♂)
48. Kesselsgraben bei Friedrichroda.  
*Lebachia piniformis*  
*„ parvifolia*  
*„ hypnoides*  
*Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii*  
*Walchiostrobus* sp. (♀)
49. Schaumburgmühle bei Friedrichroda.  
*Gomphostrobos bifidus*
50. Schneidemühle bei Friedrichroda.  
*Gomphostrobos bifidus*
51. Bahnhof Gehlberg.  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Walchiostrobus (Lebachia?) Gothanii* (♀)
52. Großes Buch am Bahnhof Gehlberg.  
*Lebachia laxifolia*  
*Ernestiodendron filiciforme*
53. Langerainspitze bei Bahnhof Gehlberg.  
*Lebachia laxifolia*  
*„ frondosa*
54. Fußweg Gehlberger Mühle-Königsplatz (gegenüber Langerainspitze).  
*Ernestiodendron filiciforme*
55. Pochwerksgrund bei Goldlauter.  
*Lebachia piniformis*  
*„ parvifolia*  
*„ Goeppertiana*  
*„ speciosa*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobos bifidus*
56. Klein-Schmalkalden.  
*Lebachia piniformis*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii*
57. Frauengraben (= Streitgern) bei Klein-Schmalkalden.  
*Lebachia piniformis* ♀ ♂  
*„ hypnoides* ♀  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobos bifidus*  
*Walchiostrobus (Lebachia?) Gothanii* (♀)
58. Glasbach bei Klein-Schmalkalden.  
*Lebachia piniformis* ♀  
*Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii*  
*Gomphostrobos bifidus*  
*Walchiostrobus (Lebachia?) Gothanii* (♀)
59. Hausmasse bei Klein-Schmalkalden.  
*Lebachia angustifolia* (?)
60. Kniebreche bei Klein-Schmalkalden.  
*Lebachia hypnoides* ♀
61. Langebach bei Klein-Schmalkalden.  
*Lebachia piniformis*  
*Gomphostrobos bifidus*

- |   |  |
|---|--|
| 62. Spießberg bei Klein-Schmalkalden.<br><i>Lebachia piniformis</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i>                     | 70. Drehberg bei Winterstein.<br><i>Lebachia piniformis</i><br>„ <i>parvifolia</i>   |
| 63. Stollenwand bei Klein-Schmalkalden.<br><i>Lebachia piniformis</i><br>„ <i>laxifolia</i><br><i>Gomphostrobilus bifidus</i> | 71. Winterstein, am Wege östlich der<br>Kahlen Kuppe und südlich des Fuhr-<br>steines.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i>             |
| 64. Großer Sterngrund am Weg von Oberhof.<br>? <i>Lebachia frondosa</i>   | 72. Ländersgraben bei Winterstein.<br><i>Lebachia parvifolia</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i><br><i>Gomphostrobilus bifidus</i> |
| 65. Oberschönaue.<br><i>Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii</i>   | 73. Schwarzbach bei Winterstein.<br><i>Lebachia speciosa</i>   |
| 66. Maßkopf bei Seligental.<br><i>Lebachia piniformis</i><br>„ <i>parvifolia</i>  | 74. Zweite Schneidemühle bei Zella.<br><i>Lebachia laxifolia</i> ♂   |
| 67. Sembachtal.<br><i>Lebachia piniformis</i>   | 75. Benshäuser Grund bei Zella-Mehlis.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i>   |
| 68. Breitenberg bei Winterstein.<br><i>Lebachia laxifolia</i>   | 76. Spitzer Berg bei Zella-Mehlis.<br><i>Lebachia piniformis</i>   |
| 69. Deutschwiese bei Winterstein.<br><i>Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii</i>   |  |

e) Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten.

- |   |   |
|---|---|
| 77. Straßenböschung zwischen Oberhof<br>und der Oberen Schweizerhütte.<br><i>Lebachia piniformis</i> ♀<br>„ <i>parvifolia</i><br>„ <i>Goeppertiana</i><br>„ <i>mitis</i><br>„ <i>laxifolia</i><br>„ <i>frondosa</i><br>„ <i>hypnoides</i> ♀ ♂<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> ♀<br><i>Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii</i> ♀ ♂<br><i>Gomphostrobilus bifidus</i><br><i>Walchiostrobilus (Lebachia?) Gothanii</i> (♀)<br>„ <i>(Ernestiodendron?) fascicu-</i><br><i>latus</i> (♀)<br>„ <i>sp.</i> (♀) | 78. 1. Delle bei Bahnhof Oberhof.<br><i>Lebachia Goeppertiana</i><br>„ <i>laxifolia</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i><br>79. Oberhof, an der StraÙe nach Ohrdruf.<br><i>Gomphostrobilus bifidus</i><br>80. Gasberg bei Rotterode.<br><i>Lebachia piniformis</i><br>„ <i>parvifolia</i><br>81. Kleines Leinatal.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> ♂<br>82. Finsterbergen im Leinatal.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> |
|---|---|

f) Unterrotliegendes.

83. Blechhammer bei Schwarzburg.  
*Lebachia piniformis*



**F. Harz.**

Unterrotliegendes.

84. Ilfeld.

*Lebachia piniformis*  
*Gomphostrobus bifidus*  
*Walchiostrobus (Lebachia?) Gothanii* (♀)

85. Wiegersdorf bei Ilfeld.

*Lebachia piniformis*  
„ *parvifolia*  
*Gomphostrobus bifidus*

**G. Preußen: Prov. Sachsen.**

Unterrotliegendes.

86. Wittekind bei Halle a. S.  
*Ernestiodendron filiciforme*

87. Gegend von Mansfeld.  
*Tylodendron saxonicum*

**H. Sachsen.**

Unterrotliegendes.

88. Chemnitz (-Hilbersdorf).

*Lebachia piniformis*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*  
? *Walchiopremnon* sp.  
*Tylodendron saxonicum*

89. Saalhausen bei Oschatz.

*Lebachia piniformis*  
„ *parvifolia*  
„ *Goeppertiana*  
„ *speciosa*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*

90. Weißig bei Pillnitz.

*Lebachia frondosa*.  
*Gomphostrobus bifidus*

91. Neudörfel bei Zwickau.

*Lebachia piniformis*

92. Planitz bei Zwickau.

*Lebachia laxifolia*  
*Ernestiodendron filiciforme*

93. Reinsdorf bei Zwickau.

*Ernestiodendron filiciforme*

**I. Niederschlesien.**

a) Oberes Stephan.

94. Neurode.

*Lebachia piniformis*

95. Rubengrube bei Neurode.

*Lebachia piniformis*

96. Albendorf bei Liebau (über dem 1. Flöz).

*Lebachia Hirmeri*

97. Bianca-Schacht bei Schlegel (Teufe 106 m).

*Lebachia piniformis*

b) Unterrotliegendes.

98. Hüttendorf bei Görbersdorf (nahe Friedland).

*Lebachia hypnoides*

99. Landeshut.

*Lebachia hypnoides*

100. Langwaltersdorf.

*Lebachia laxifolia* ♂

101. Wünschendorf bei Lauban.

*Lebachia piniformis*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*

- |  |   |
|--|---|
| 102. Klein-Neundorf bei Löwenberg.<br><i>Lebachia piniformis</i>   | 105. Steinbach bei Schöna.<br><i>Lebachia hypnoides</i>           |
| 103. Eckersdorf bei Neurode.<br><i>Lebachia laxifolia</i><br>„ <i>hypnoides</i>  | 106. Nieder-Rathen bei Wünschelburg.<br><i>Lebachia hypnoides</i> |
| 104. Hausdorf bei Neurode.<br><i>Lebachia piniformis</i> ♀<br>„ <i>laxifolia</i><br>„ <i>hypnoides</i> ♂<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i><br><i>Gomphostrobilus bifidus</i> | 107. Rathen bei Wünschelburg.<br><i>Lebachia Hirmeri</i>          |

K. Sudetengau.

a) Oberes Stephan.

- |   |  |
|---|--|
| 108. Kottiken bei Pilsen.<br><i>Lebachia parvifolia</i><br>„ <i>frondosa</i> var. <i>Zeilleri</i> | 109. Lochotin bei Pilsen.<br><i>Lebachia frondosa</i> var. <i>Zeilleri</i> |
|---|--|

b) Rotliegendes.

- |   |   |
|---|---|
| 110. Hermannseifen bei Arnau.<br><i>Lebachia Goeppertiana</i><br>„ <i>frondosa</i><br><i>Walchia (Ernestiodendron ?) rigidula</i><br><i>Gomphostrobilus bifidus</i><br><i>Carpentieria frondosa</i> | 112. Braunau.<br><i>Lebachia piniformis</i> ♀<br>„ <i>parvifolia</i><br><i>Lebachia Goeppertiana</i> ♀ (?)<br>„ <i>speciosa</i><br>„ <i>intermedia</i><br>„ <i>hypnoides</i> ♀<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> ♀<br>„ sp.<br><i>Gomphostrobilus bifidus</i><br><i>Walchianthus crassus</i> (♂)<br>„ <i>papillosus</i> (♂)<br>„ spp. (♂) |
| 111. Mohren bei Arnau.<br><i>Lebachia frondosa</i>  |   |

c) Unterrotliegendes.

- |   |  |
|---|--|
| 113. Ölberg bei Braunau.<br><i>Lebachia piniformis</i> ♀<br>„ <i>Goeppertiana</i><br>„ <i>hypnoides</i> ♀<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> ♀<br><i>Gomphostrobilus bifidus</i> | 114. Hohenelbe.<br><i>Lebachia laxifolia</i> |
|---|--|

d) Oberrotliegendes.

115. Ottendorf bei Braunau.

- Lebachia piniiformis* ♀
- „ *Goeppertiana*
- „ *Hirmeri*
- „ *hypnoides* ♀ ♂
- Ernestiodendron filiciforme* ♀
- Gomphostrobus bifidus*
- Walchianthus cylindraceus* (♂)

L. Ostmark (Oesterreich).

Unterrotliegendes.

116. Zöbing bei Krems a. d. Donau.

- Ernestiodendron filiciforme*
- Gomphostrobus bifidus*

M. Reichs-Protektorat Böhmen und Mähren.

I. Böhmen.

a) Oberes Stephan.

117. Peklov bei Schwarz-Kosteletz (Černými Lesy).

- Lebachia parvifolia*

118. Kosinetz bei Starkenbach (Jilemnice)

- Lebachia parvifolia*

b) Unterrotliegendes.

119. Hůry bei Adamov (nahe Budweis)

- Lebachia piniiformis* ♀
- Gomphostrobus bifidus*

120. Skalka bei Böhmisches-Brod (Český-Brod).

- Lebachia piniiformis*
- „ *hypnoides* ♂

121. Kalna bei Hohenelbe.

- Lebachia parvifolia*
- „ *laxifolia*

122. Wolesschitz südwestlich von Kaurim.

- Ernestiodendron filiciforme*

123. Valdice bei Košťálov (nahe Alt-Paka).

- Lebachia Goeppertiana*

„ *speciosa*

- Gomphostrobus bifidus*

124. Kyje bei Lomnitz an der Popelka (nahe Gitschin = Jičín).

- Lebachia laxifolia*

„ *frondosa* var. *Zeilleri*

II. Mähren.

a) Oberes Stephan.

125. Ferdinand-Schacht bei Babice (bei Zastávka unweit Brünn).

- Ernestiodendron filiciforme*

b) Rotliegendes.

- |  |  |
|--|--|
| 126. Boskowitz.<br><i>Gomphostrobus bifidus</i>  | 132. Kochov bei Letowitz.<br><i>Lebachia speciosa</i><br><i>Gomphostrobus bifidus</i>                          |
| 127. Bačov bei Boskowitz.<br><i>Lebachia hypnoides</i> ♂<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i>           | 133. Nesvojowitz.<br><i>Lebachia hypnoides</i>   |
| 128. Svitávka-Zboněk bei Boskowitz.<br><i>Lebachia frondosa</i>  | 134. Rossitz.<br><i>Lebachia parvifolia</i><br>„ <i>angustifolia</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i>     |
| 129. Jenč bei Černá Hora.<br><i>Lebachia parvifolia</i><br>„ <i>frondosa</i>                             | 135. Zbejšov bei Rossitz.<br><i>Lebachia Goeppertiana</i><br>„ <i>speciosa</i><br><i>Gomphostrobus bifidus</i> |
| 130. Malá Lhota bei Černá Hora.<br><i>Lebachia piniiformis</i><br>„ <i>Hirmeri</i><br>„ <i>hypnoides</i> |  |
| 131. Krumlov.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i><br><i>Carpentieria marocana</i>                      |  |

**Rumänien.**

Rotliegendes.

1. Lupak bei Reschitza (Resiczabánya)  
(„Banat“).  
*Lebachia piniiformis*

**Frankreich.**

**A. Dép. Alsace.**

a) Oberes Stephan.

1. Albé (Erlenbach) (Becken von Villé).  
*Lebachia Goeppertiana*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*

b) Unterrotliegendes: Autunien.

2. Triembach (Becken von Villé).  
*Gomphostrobus bifidus*

**B. Dép. Aveyron.**

Unterrotliegendes: Autunien.

3. Campagnac.  
*Lebachia frondosa* var. *Zeilleri*



C. Dép. Corrèze.

a) Oberes Stephan.

4. Bahnhof Brive.  
*Tylodendron speciosum*  
5. Lardin bei Brive.  
*Lebachia speciosa*

6. Loubignac bei Brive.  
*Gomphostrobilus bifidus*

b) Unterrotliegendes: Autunien.

7. Objat bei Brive.  
*Ernestiodendron filiciforme* ♀

8. Morel bei Lanteuil (Becken von Brive).  
*Gomphostrobilus bifidus*

D. Dép. Hérault.

Unterrotliegendes: Autunien.

9. Lodève.  
*Lebachia piniiformis* ♀ ♂  
" " var. *Solmsii* ♀ ♂  
" " " *magnifica* ♀  
" *parvifolia*  
" *Goeppertiana*  
" *laxifolia*  
" *intermedia*  
" *hypnoides* ♀ ♂  
*Ernestiodendron filiciforme* ♂  
*Walchia (Lebachia?) Schlotheimii* ♀ ♂  
" " *gallica*  
" " *Bertrandii*

- Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii*  
*Gomphostrobilus bifidus*  
*Walchiostrobus (Lebachia?) lodevensis* (♀)  
" *elongatus* (♀)  
" spp. (♀)  
cf. *Walchianthus cylindraceus* (♂)  
" spp. (♂)  
10. Neffiès.  
*Lebachia laxifolia*  
" *hypnoides*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Walchia (Ernestiodendron?) Arnhardtii*  
*Gomphostrobilus bifidus*

E. Dép. Isère.

Mittleres Stephan.

11. Tiefbohrung Genas (Becken von Bas-Dauphiné; Teufe 729 m).  
*Lebachia Goeppertiana*  
*Ernestiodendron filiciforme*

12. Tiefbohrung Mions (Teufe 620 m).  
*Lebachia frondosa*

F. Dép. Loire.

Mittleres Stephan.

13. Saint-Étienne.  
*Lebachia parvifolia*  
*Walchia (Lebachia?) stephanensis*  
*Gomphostrobilus bifidus*

14. Le Cros bei Saint-Étienne.  
*Lecrosia Grand'Euryi*

**G. Dép. Saône-et-Loire.**

a) Oberes Stephan.

15. Porrots bei Blanzay (Schacht Ramus; Teufe 42 m).  
*Lebachia frondosa* var. *Zeilleri*
16. Le Creusot.  
*Lebachia parvifolia*
17. Saint-Paul-Schacht bei Le Creusot.  
*Lebachia parvifolia*

b) Unterrotliegendes: Autunien.

18. Autun.  
*Lebachia frondosa*
19. Igornay bei Autun.  
*Lebachia Goeppertiana*  
„ *frondosa* var. *Zeilleri*
20. La Charmoye bei Autun.  
*Lebachia frondosa* var. *Zeilleri*
21. Lally bei Autun.  
*Lebachia frondosa* (♀ ?)  
„ „ var. *Zeilleri*
22. Millery bei Autun.  
*Lebachia frondosa*
23. Charmoy bei Le Creusot.  
*Lebachia frondosa*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Walchia (Lebachia ?) Schlotheimii*  
*Gomphostrobus bifidus*
24. Courmarcou bei Le Creusot.  
*Lebachia hypnoides*
25. Martenet.  
*Walchia (Lebachia ?) Schneideri*

**H. Dép. des Vosges.**

Rotliegendes.

26. Val-d'Ajol.  
*Walchiopremnon (Lebachia ?) valdajolense*
27. Faymont im Val-d'Ajol.  
*Walchiopremnon (Lebachia ?) valdajolense*

**Italien.**

Rotliegendes.

1. Monte Columbine im Val Trompia (Brescianer Alpen).  
*Lebachia laxifolia*  
*Walchia (Lebachia ?) Geinitzii*
2. Sasso Campanaro auf dem Monte Vignale (Toscana).  
*Walchia* sp. (= *Lebachia frondosa* ?)

**Spanien.**

Unterrotliegendes: Autunien.

1. Rio Viar nördlich von Cantillana (Südwest-Spanien).  
*Lebachia piniformis*  
„ *parvifolia*

## Portugal.

### a) Stephan.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Vaguim bei San Pedro da Cova (in der Nähe von Valongo).<br><i>Lebachia parvifolia</i> | 3. Valdeão bei Valongo.<br><i>Lebachia parvifolia</i><br>cf. <i>Lebachia frondosa</i> var. <i>Zeilleri</i> <sup>1)</sup><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> |
| 2. Sete-Casais bei Valongo.<br><i>Ernestiodendron filiciforme</i>                        |  |

### b) Rotliegendes.

- |  |   |
|--|---|
| 4. Bussaco.<br><i>Lebachia parvifolia</i><br>„ <i>laxifolia</i>                  | 7. Sula bei Bussaco.<br><i>Lebachia laxifolia</i>       |
| 5. Ninho d'Agua bei Bussaco.<br><i>Lebachia laxifolia</i>                        | 8. Val da Mo bei Bussaco.<br><i>Lebachia parvifolia</i> |
| 6. Salgueiral bei Bussaco.<br><i>Lebachia Goeppertiana</i><br>„ <i>laxifolia</i> |   |

## Großbritannien.

### A. Shropshire.

Unteres Stephan (?): Keele-Serie.

- |  |   |
|--|---|
| 1. „Hall Close Quarry“ bei Alveley.<br><i>Lebachia parvifolia</i>      | 3. Bohrung Claverley.<br><i>Lebachia parvifolia</i> |
| 2. „Hay Quarry“ bei Alveley.<br><i>Walchia (Lebachia ?) Schneideri</i> |   |

### B. Staffordshire.

Unteres Perm (?): Corley- oder Enville-Serie.

4. Hamstead Colliery bei Great Barr (nahe Birmingham) (Teufe 375,5 bzw. 320 m).  
cf. *Lebachia mucronata*  
(?) *Lebachia frondosa* var. *Zeilleri*

### C. Warwickshire.

Unteres Perm(?): Corley- oder Enville-Serie.

5. „Webster's Clay Pit and Brick Works“ bei Coventry.  
*Lebachia piniformis*  
„ *frondosa* var. *Zeilleri*  
*Ernestiodendron filiciforme*  
*Gomphostrobus bifidus*

<sup>1)</sup> Vgl. FLORIN 1940 b.

## Europäisches Rußland.

### A. Ukraine: Gouv. Jekaterinoslaw.

Unteres Perm: Amadocien.

1. Schlucht Kamychevakha im Bakhmut-Becken (Donetz-Becken).  
*Tylodendron bachmuticum* ZALESSKY
2. Fluß Vyskrivka im Donetz-Becken.  
*Lebachia hypnoides*

### B. Gouv. Orenburg.

a) Unteres Perm: Artinskien.

3. Orenburg.  
*Walchiostrobus* sp. (♀)
4. Kargala bei Orenburg.  
*Ernestiodendron filiciforme*

### C. Gouv. Perm.

a) Unteres Perm: Artinskien.

5. Divia gora bei Krasno-Ufimsk.  
*Walchia (Lebachia?) stricta*

b) Unteres Perm: Bardien.

6. Krasnaia Glinka bei Matvéevo am Flusse Barda.  
*Walchia bardaeana*
8. Tschekarda am Flusse Sylva.  
*Walchia? appressa*  
„ *densa*  
„ *uralica*
7. Kroutaia Katouchka bei Matvéevo am Flusse Barda.  
*Walchia? appressa*  
„ *peremiana*

### D. Gouv. Archangelsk (Petschora-Gebiet).

Unteres Perm: Vorkoutien.

9. Fluß Vorkouta.  
*Walchia borea*

## China.

### A. Prov. Kansu.

Unteres Perm.

1. Nanshan.  
*Walchia* sp. (cf. *Lebachia hypnoides*)

### B. Prov. Shansi.

Unteres Perm: Shihhotse-Serie.

2. Nordseite vom Shih-ho-tse-Tal (Zentral-Shansi).  
*Walchia* sp. (cf. *Lebachia hypnoides*)  
*Walchia* sp. (cf. *Ernestiodendron filiciforme*)



## Korea.

Unteres Perm: Jido-(Zido-)Serie (Westphal E nach JONGMANS 1939, Tabelle zu S. 192).

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Daido-Distrikt (Nord-Korea). | 2. Seizen-Distrikt (Süd-Korea). |
| ? <i>Buriadia</i> sp.           | ? <i>Buriadia</i> sp.           |

## Indien.

Unteres Perm: Untere Gondwana-Formation, Karharbári-Schichten.

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. Buriadi, Grube No. 11 A (im Karharbári-Becken). | 3. Giridih (im Giridih-Becken). |
| <i>Buriadia heterophylla</i>                       | <i>Buriadia heterophylla</i>    |
| 2. Domahni (im Karharbári-Becken).                 |                                 |
| <i>Buriadia heterophylla</i>                       |                                 |

## Marokko.

Rotliegendes.

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. Bou Achouch (Zentral-Marokko).                         | 2. Khenifra (Zentral-Marokko). |
| <i>Lebachia parvifolia</i>                                | <i>Lebachia laxifolia</i>      |
| " <i>laxifolia</i>  |                                |
| ? <i>Walchia</i> ( <i>Lebachia</i> ?) <i>Schlotheimii</i> |                                |
| "    (    "    ?) <i>Schneideri</i>                       |                                |
| <i>Walchia</i> ( <i>Lebachia</i> ?) <i>minuta</i>         |                                |
| "    (    "    ?) <i>Carpentieri</i> (♂ ?)                |                                |
| <i>Carpentieria frondosa</i>                              |                                |

## Vereinigte Staaten von Nordamerika.

### A. Arizona.

Unteres Perm: Hermit-Schiefer.

1. Hermit-Becken im Grand Canyon.
- „*Walchia gracillima*“ (= *Lebachia parvifolia* [?])
- Ernestiodendron filiciforme*
- Walchia* (*Lebachia* ?) *Whitei*
- "    (    "    ?) *Dawsoni*
- Gomphostrobus bifidus*
- Paleotaxites praecursor*

**B. Colorado.**

Unteres Perm.

2. Trout Creek Pass, ca. 1,5 km westlich davon auf der Westseite des Gebirges zwischen Chubb Gulch und Muleshoe Gulch (Chaffee County; GOULD's Abteilung 6 vom „Chubb siltstone member of the Maroon formation“).  
*Gomphostrobus bifidus*  
*Lecrosia Gouldii*
3. Fairplay.  
*Gomphostrobus bifidus*

**C. Kansas.**

a) Pennsylvanian: Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe.

4. Garnett, ca. 10 km nordwestlich vom Ort.  
*Lebachia garnettensis* ♀ ♂  
*Walchia (Lebachia?) Schneideri*  
*Gomphostrobus bifidus*  
*Walchianthus* sp. (♂)
- b) Unteres Perm: Wreford-Formation.
5. Reece, ca. 11 km westlich vom Ort.  
cf. *Lebachia parvifolia*  
*Lebachia Goeppertiana* ♂

**D. Neu-Mexiko.**

a) Unteres Perm: Abo-Sandstein.

6. Canyoncito.  
*Lebachia americana*
7. Glorietta, 4 km westlich vom Ort.  
*Lebachia americana* ♂
8. Glorietta, an der Santa-Fé-Eisenbahnlinie westlich vom Ort.  
*Lebachia parvifolia*  
„ *americana*
9. La Cuava, ca. 1,5 km östlich vom Ort auf dem Wege nach Pecos City.  
*Lebachia americana*  
*Walchiostrobus* sp. (♀)

b) Unteres Perm.

10. Salado Canyon.  
*Gomphostrobus bifidus*

**E. Oklahoma.**

Unteres Perm.

11. Red River, am steilen Ufer des Flusses (4 km unterhalb der Flußbrücke gegenüber Burkturnett; Cotton County).  
*Walchia (Lebachia?) stricta*

**F. Texas.**

(Oberes Pennsylvanian oder) Unteres Perm:  
Wichita-Formation<sup>1)</sup>.

- |   |   |
|---|---|
| 12. Dundee, ca. 15 km nördlich vom Ort<br>und westlich vom Big Wichita River.<br><i>Lebachia garnettensis</i><br><i>Ernestiodendron filiciforme</i> | 14. Geraldine (Baylor County).<br><i>Lebachia americana</i>             |
| 13. Fulda, ca. 7 km südöstlich vom Ort.<br><i>Lebachia garnettensis</i>   | 15. Wichita River (Archer County).<br><i>Walchia (Lebachia?) Whitei</i> |

**Canada.**

**A. Nova Scotia.**

Oberes Stephan.

1. Tatamagouche.  
*Walchia (Lebachia?) Dawsoni*

**B. Prince Edward Insel.**

Oberes Stephan.

- |   |  |
|---|--|
| 2. Canoe Cove.<br><i>Tylodendron speciosum</i>                                      | 5. St. Peter's Island.<br><i>Tylodendron speciosum</i> |
| 3. Gallas Point.<br><i>Tylodendron speciosum</i>                                    | 6. Victoria.<br><i>Tylodendron speciosum</i>           |
| 4. Miminigash.<br><i>Lebachia piniiformis</i><br><i>Walchia (Lebachia?) Dawsoni</i> |  |

**Brasilien.**

**A. Rio Grande do Sul.**

Oberkarbon.

1. Candiota.  
*Buriadia heterophylla*

**B. Santa Catharina.**

Oberkarbon.

2. Minas.  
cf. *Buriadia heterophylla*

---

<sup>1)</sup> Gehört nach RUEDEMANN (in RUEDEMANN & BALK 1939, Tabelle zu S. 483) zum unteren Perm.

**C. Paraná.**

a) Oberkarbon.

3. Patrimonio (ca. 11 km nördlich vom Ort). 5. Fluß Carvãosinho.  
*Paranocladus? fallax* cf. *Paranocladus? fallax*  
4. Teixeira Soares am Fluß Tibagy.  
cf. *Buriadia heterophylla*  
*Paranocladus? fallax*

b) Permokarbon (Passa Dois-Serie).

6. Iratý.  
*Paranocladus Dusenii*

**Argentinien.**

**A. Prov. San Luis.**

Permokarbon.

1. Bajo de Velis.  
*?Paranocladus? fallax*

**B. Prov. La Rioja.**

Permokarbon.

2. Sierra de los Llanos.  
*?Paranocladus? fallax*

**Falkland-Inseln.**

Permokarbon.

1. Halfway Cove auf der Speedwell Insel.  
*?Buriadia sp.*
-



# Literaturverzeichnis

zu Heft 1—5.

- ANTEVS, E., 1917: Die Jahresringe der Holzgewächse und die Bedeutung derselben als klimatischer Indikator. — *Progressus Rei Botanicae*, Bd. 5. Jena.
- ARBER, E. A. N., 1914: A revision of the seed impressions of the British Coal Measures. — *Ann. of Bot.*, Vol. XXVIII. London.
- ARCANGELI, G., 1901: Contribuzione allo studio dei vegetali permocarboniferi della Sardegna. — *Palaeontographica Italica*, Vol. VII. Pisa.
- AUGUSTA, J., 1927: Příspěvek k fytopalaeontologii moravského permokarbonu (*Gomphostrobus bifidus* GEIN. a *Callipteris* (?) *moravica* nov. sp.) a několik poznámek k moravským druhům „rodu“ *Callipteris* BGT. — Zvláštní otisk z Čas. Vlast. spolku mus. v. Olomouci, čís. 1—4, roč. XXXIX. Olomouc.
- , — 1931: Flora z permu a karbonu Boskovické brázdy na Moravě. — *Ibidem*, čís. 3—4, roč. XLIV. Olomouc.
- , — 1934: Konifery moravského permokarbonu. — Zvláštní otisk z čas. „Příroda“, roč. XXVII, čís. 1. Brno.
- BAIN, F., 1893: The Permian in Prince Edward Island. — *Science*, Vol. XXI. New York.
- BAIN, F. & DAWSON, J. W., 1885: Notes on the geology and fossil flora of Prince Edward Island. — *Canad. Rec. of Sci.*, Vol. 1. Montreal.
- BASEDOW, H., 1909: Beiträge zur Kenntnis der Geologie Australiens. — *Zschr. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 61. Berlin.
- BERGERON, J., 1884: Note sur les strobiles du *Walchia piniformis*. — *Bull. Soc. Géol. France*, 3e Sér., T. 12. Paris.
- BERTRAND, P., 1918 a: Les grandes divisions paléontologiques du Stéphanien du bassin de la Loire. — *C. R. Acad. Sci. Paris*, T. 167. Paris.
- , — 1918 b: Caractères distinctifs des flores houillères de Saint-Étienne et de Rive-de-Gier. — *Ibidem*, T. 167. Paris.
- , — 1919: Sur la flore du bassin houiller de Lyon (bassin houiller du Bas-Dauphiné). — *Ibidem*, T. 168. Paris.
- , — 1928: Stratigraphie du Westphalien et du Stéphanien dans les différents bassins houillers français. — *C. R. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère* (à Héerlen 1927). Liège.
- , — 1937: Tableaux des flores successives du Westphalien supérieur et du Stéphanien. — *C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère* (à Héerlen 1935), T. I. Maestricht.
- BEYSLAG, F. & VON FRITSCH, K., 1900: Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. — *Abhandl. K. Preuß. Geol. Landesanst.*, N. F., H. 10. Berlin.
- BODE, H., 1936: Palaeobotanisch-stratigraphische Untersuchungen im Saarbrücker Karbon. — *Abhandl. Preuss. Geol. Landesanst.*, N. F., H. 171. Berlin.
- BOWER, F. O., 1935: Primitive land plants, also known as the *Archegoniatae*. — London.
- BRONGNIART, A., 1828 a: Histoire des végétaux fossiles. T. 1. — Paris.
- , — 1828 b: Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. — Paris.
- , — 1845: Lettre à M. MURCHISON (1843). — In MURCHISON, R. I., de VERNEUIL, É. & de KEYSERLING, A. *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural*, Vol. II, Paléontologie. Londres & Paris.
- , — 1849: Tableau des genres de végétaux fossiles. — Paris.
- BRONN, H. G., 1835—1837: *Lethaea Geognostica* oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen, Bd. 1. — Stuttgart.
- CARPENTIER, A., 1930: La flore permienne du Bou Achouch (Maroc Central). — *Service des Mines et de la Carte Géol. du Maroc. Notes et Mémoires*. Grenoble.
- , — 1931: Quelques remarques sur la flore des schistes permien de Lodève (Hérault). — *Bull. Soc. Géol. de France*, 5e Sér., T. I. Paris.

- CARPENTIER, A., 1932: Étude de végétaux à structure conservée, silex stéphanien de Grand-Croix (Loire). — Mém. et Trav. Fac. Cathol. de Lille, Fasc. XL. Lille.
- CASE, E. C., 1915: The Permo-Carboniferous Red Beds of North America and their Vertebrate fauna. — Carnegie Inst. Washington, Publ. No. 207. Washington, D. C.
- , — 1926: Environment of Tetrapod life in the Late Paleozoic of regions other than North America. — Ibidem, Publ. No. 375. Washington, D. C.
- CHAMBERLAIN, CH. J., 1935: Gymnosperms, structure and evolution. — Chicago, Ill.
- CROOKALL, R., 1929: Coal Measure plants. — London.
- , — 1931: Correlation of the British and French Upper Coal Measures. — Summary of Progress of the Geol. Surv. for 1930, Part III. London.
- CURRAN, J. M., 1885: On some fossil plants from Dubbo, New South Wales. — Proc. Linn. Soc. N.S.Wales, Vol. 9 (1884). Sydney.
- DARRAH, W. C., 1935: American Carboniferous floras. — Bot. Mus. Leaflets, Harvard Univ. Cambridge, Mass.
- , — 1936: Permian elements in the fossil flora of the Appalachian province. II. *Walchia*. — Ibidem, Vol. 4, No. 2. Cambridge, Mass.
- , — 1937: American Carboniferous floras. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. I. Maestricht.
- DARRAH, W. C. & BERTRAND, P. 1933: Observations sur les flores houillères de Pensylvanie. — Ann. Soc. Géol. Nord, T. LVIII. Lille.
- DATHE, E., 1903: Über das Vorkommen von *Walchia* in den Ottweiler Schichten des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 55. Berlin.
- DAVID, T. W. E. & SÜSSMILCH, C. A., 1936: The Carboniferous and Permian periods in Australia. — Intern. Geol. Congr., Rept. XVI. Session, Vol. 1. Washington, D. C.
- DAVIES, J. H. & TRUEMAN, A. E., 1927: A revision of the non-marine Lamellibranchs of the Coal-Measures, and a discussion of their zonal sequence. — Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXXXIII. London.
- DAWSON, J. W., 1866: On the conditions of the deposition of coal, more especially as illustrated by the coal-formation of Nova Scotia and New Brunswick. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XXII. London.
- , — 1868: Acadian Geology. The Geological structure, organic remains, and mineral resources of Nova Scotia, New Brunswick, and Prince Edward Island. — London.
- , — 1871: Report on the geological structure and mineral resources of Prince Edward Island. — Montreal.
- , — 1890: On new plants from the Erian and Carboniferous, and on the characters and affinities of Palaeozoic Gymnosperms. — Canad. Rec. of Sci., Vol. 3 (auch in „Peter Redpath Museum, McGill Univ. Montreal, Notes on specimens“, 1890). Montreal.
- DIX, E., 1935: Note on the flora of the highest „Coal-Measures“ of Warwickshire. — Geol. Mag., Vol. LXXII. London.
- , — 1937: The succession of fossil plants in the South Wales Coalfield with special reference to the existence of the Stephanian. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. I. Maestricht.
- DLUHOSCH, H., 1937: Die Blüten der Coniferen. III. Teil: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Mikrosporo-phyllgestaltung der Coniferen. — Bibl. Bot., H. 114, Lief. 3. Stuttgart.
- DOAK, C. C., 1935: Evolution of the foliar types, dwarf shoots, and cone scales of *Pinus*. — Univ. Illinois Bull., Vol. XXXII, No. 49. Urbana, Ill.
- EAMES, A. J., 1936: Morphology of vascular plants. Lower groups (*Psilophytales* to *Filicales*). — New York & London.
- D'EICHWALD, E., 1860: Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie. Vol. I (Atlas 1859). — Stuttgart.
- ELIAS, M. K., 1936: Late Palaeozoic plants of the Mid-Continent region as indicators of time and environment. — Intern. Geol. Congr., Rept. XVI. Session, Vol. 1, Washington, D. C.
- , — 1937: Elements of the Stephanian flora in the Mid-Continent of North America. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. I. Maestricht.
- ENDLICHER, S., 1847: Synopsis Coniferarum. — Sangalli.
- VON ETtingshausen, C., 1852: Beitrag zur Flora der Wealdenperiode. — Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., Bd. 1, Abth. 3, No. 2. Wien.
- FEISTMANTEL, O., 1879: The fossil flora of the Gondwana system, Vol. III (Lower Gondwanas). Part 1: The flora of the Talchir-Karharbari beds. — Mem. Geol. Surv. India (Palaeontologia Indica), Ser. XII. Calcutta.

- FEISTMANTEL, O., 1881: The fossil flora of the Gondwana system, Vol. III (Lower Gondwanas). Part. 2-3: The flora of the Damuda-Panchet divisions. — Ibidem, Ser. XII. Calcutta.
- FELIX, J., 1882: Über die versteinerten Hölzer von Frankenberg in Sachsen. — Sitz-Ber. Naturforsch. Ges. zu Leipzig. Leipzig.
- , — 1886: Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen. — Abhandl. K. Geol. Landes-Anst., Bd. VII, H. 3. Berlin.
- FLICHE, P., 1903: Note sur des bois silicifiés permien de la vallée de Celles (Vosges). — Bull. Soc. Sci. de Nancy, Ser. 3, Fasc. 3. Nancy.
- FLICHE, P. & ZEILLER, R., 1910: Flore fossile du Trias en Lorraine et Franche-Comté. — Bull. Soc. Sci. de Nancy. Paris & Nancy.
- FLORIN, R., 1926: Über eine vermutete Pteridospermen-Fruktifikation aus dem Sächsischen Rotliegenden. — Ark. f. Bot., Bd. 20 A, No. 12. Stockholm.
- , — 1927: Preliminary descriptions of some Palaeozoic genera of Coniferae. — Ibidem, Bd. 21 A, No. 13. Stockholm.
- , — 1929 (a): Palaeozoic Conifers. — Proc. Intern. Congr. Plant Sci., Vol. 1, Menasha, Wis.
- , — 1929 b: Über einige Algen und Koniferen aus dem mittleren und oberen Zechstein. — Senckenbergiana, Bd. 11, No. 4. Frankfurt a. M.
- , — 1931: Untersuchungen zur Stammesgeschichte der *Coniferales* und *Cordaitales*. I. Morphologie und Epidermisstruktur der Assimilationsorgane bei den rezenten Koniferen. — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., 3. Ser., Bd. 10. Stockholm.
- , — 1933: Studien über die *Cycadales* des Mesozoikums nebst Erörterungen über die Spaltöffnungsapparate der *Bennettitales*. — Ibidem, 3. Ser., Bd. 12, No. 5. Stockholm.
- , — 1934: Note on the nomenclature of Palaeozoic Conifers. — Svensk Bot. Tidskr., Bd. 28, H. 4. Uppsala.
- , — 1936 (a): Die fossilen Ginkgophyten von Franz Joseph-Land nebst Erörterungen über vermeintliche *Cordaitales* mesozoischen Alters. — Palaeontographica, Bd. LXXXI, Abt. B. u. Bd. LXXXII, Abt. B. Stuttgart.
- , — 1936 b: On the structure of the pollen-grains in the *Cordaitales*. — Svensk Bot. Tidskr., Bd. 30, H. 3. Uppsala.
- , — 1939 (a): The morphology of the female fructifications in Cordaites and Conifers of Palaeozoic age. — Bot. Notiser. Lund.
- , — 1939 b: Über die Calamitaceen-Gattung *Dicalamophyllum* STERZEL aus dem sächsischen Rotliegenden. — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., 3. Ser., Bd. 18, No. 4. Stockholm.
- , — 1940 a: On *Walkomia* n. gen., a genus of Upper Palaeozoic conifers from Gondwanaland. — Ibidem, 3. Ser., Bd. 18, No. 5. Stockholm.
- , — 1940 b: On Palaeozoic conifers from Portugal. — Publ. Mus. e Labor. Miner. e Geol. Fac. de Ciênc. do Pôrto (im Manuskript).
- FRAAS, E., 1910: Der Petrefaktensammler. — Stuttgart.
- FRECH, F., 1901—1902: Lethaea geognostica. 1. Theil: Lethaea palaeozoica, 2. Bd., 3.—4. Lief. Die Dyas. — Stuttgart.
- FREDERICKS, G., 1934: Uralian and Permian of the Urals. — Bull. Geol. Soc. China, Vol. 13, No. 4. Peiping.
- , — 1936: The Permian of the Ural region. — Intern. Geol. Congr., Rept. XVI. Session, Vol. 1. Washington, D. C.
- FRENTZEN, K., 1931 a: Studien über die fossilen Hölzer der Sammelgattung *Dadoxylon* ENDL. Teil I-II. — Abhandl. Heidelberger Akad. d. Wiss., Math.-Nat. Kl., No. 16 bzw. 19. Berlin & Leipzig.
- , — 1931 b: Die paläogeographische Bedeutung des Auftretens von Zuwachszonen (Jahresringen) bei Hölzern der Sammelgattung *Dadoxylon* ENDL. aus dem Carbon und dem Rotliegenden des Oberrheingebietes. — Centralbl. f. Miner., Geol. usw. Jg. 1931. Abt. B. Stuttgart.
- GAVALA, J., 1927: Memoria correspondiente a la Hoja de Cantillana. — Bol. Inst. Geol. y Min. de España, T. XLIX. Madrid.
- GEINITZ, E., 1873: Versteinerungen aus dem Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen. — Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Palaeont. Stuttgart.
- , — 1875: Über neue Aufschlüsse im Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen. — Ibidem. Stuttgart.
- GEINITZ, H. B., 1858: Die Leitpflanzen des Rothliegenden und des Zechsteingebirges oder der permischen Formation in Sachsen. — Leipzig.
- , — 1862: Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliegende. Heft II: Die Pflanzen der Dyas und Geologisches. — Leipzig.
- , — 1869: Über fossile Pflanzenreste aus der Dyas von Val Trompia. — Neues Jahrb. f. Miner., Geol. u. Palaeont. Stuttgart.

- GEINITZ, H. B., 1880: Nachtraege zur Dyas. I. — Mitt. K. Miner.-Geol. u. Praehist. Mus. in Dresden, H. 3. Cassel.
- GOEBEL, K., 1932: Organographie der Pflanzen. 3. Aufl. III. Teil: Samenpflanzen, 1. Hälfte. — Jena.
- GÖPPERT, H. R., 1845: Description des empreintes végétales et de troncs fossiles qui caractérisent les dépôts du bassin de Kouznetz. — In P. DE TCHIHATCHEFF, „Voyage scientifique dans l'Altai Oriental et les parties adjacentes de la frontière de Chine“, II. Partie. Paris.
- , — 1850: Monographie der fossilen Coniferen. — Leiden.
- , — 1852: Fossile Flora des Übergangsgebirges. — Verhandl. K. Leop.-Carol. Akad. d. Naturf., Bd. XIV, Suppl. Breslau & Bonn.
- , — 1864—1865: Die fossile Flora der permischen Formation. — Palaeontographica, Bd. 12. Cassel.
- GOTHAN, W., 1905: Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. — Abhandl. K. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., H. 44. Berlin.
- , — 1921: H. POTONIÉS Lehrbuch der Paläobotanik. 2. Aufl. — Berlin.
- , — 1925: Neue Funde fossiler Flora aus Thüringen. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 77, Monatsber. 8—10. Berlin.
- , — 1927 a: Über Äquivalente der Wettiner Schichten im Thüringer Walde. — Ibidem, Bd. 79, Monatsbericht Nr. 5—7. Berlin.
- , — 1927 b: Gondwanapflanzen aus der Sierra de los Llanos und benachbarten Gebieten. — In B. von FREYBERG, Geologische Untersuchungen in der Sierra de Los Llanos. Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 39, H. 2. Frankfurt a. M.
- , — 1928: Bemerkungen zu *Gomphostrobus* und *Crossothea*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 46, H. 7. Berlin.
- , — 1930: Die pflanzengeographischen Verhältnisse am Ende des Paläozoikums. — ENGLER's Bot. Jahrb., Bd. LXIII, H. 4. Leipzig.
- , — 1931: Der Wert der karbonischen und permischen Flora als Leitfossilien. — Palaeont. Zschr., Bd. 13. Berlin.
- , — 1937 a: Die Frage des Synchronismus der Perm- und Stephan-Floren und ihre Charakteristika. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. I. Maestricht.
- , — 1937 b: Zwei interessante Funde von Rotliegendpflanzen in Thüringen. — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. 57. Berlin.
- , — 1937 c: Geobotanische Provinzen im Karbon und Perm. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. I. Maestricht.
- GOTHAN, W. & GIMM, O., 1930: Neuere Beobachtungen und Betrachtungen über die Flora des Rotliegenden von Thüringen. — Arb. a. d. Inst. f. Paläobot. u. Petrogr. d. Brennst. Bd. 2, H. 1. Berlin.
- GOTHAN, W. & HESS VON WICHENDORFF, H., 1926: Zur weiteren Kenntnis der Steinkohlen-Lagerstätte im untersten Rotliegenden von Manebach in Thür. — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. für 1926, Bd. 47, H. 1. BEYSLAG-Band. Berlin.
- GOULD, D. B., 1935: Stratigraphy and structure of Pennsylvanian and Permian rocks of Salt Creek Area, Mosquito Range, Colorado. — Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, Vol. 19, Part II. Menasha, Wis.
- GRAND'EURY, F. C., 1877: Flore carbonifère du Département de la Loire et du Centre de la France, I. Partie. — Paris.
- VON GUTBIER, A., 1849: Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen. — In H. B. GEINITZ & A. VON GUTBIER, Die Versteinerungen des Zechsteingebirges und Rothliegenden oder des permischen Systemes in Sachsen. H. 2. Dresden.
- HAGERUP, O., 1933: Zur Organogenie und Phylogenie der Koniferen-Zapfen. — Kgl. Danske Videnskab. Selskab, Biol. Meddelelser, Bd. X: 7. København.
- , — 1934: Zur Abstammung einiger Angiospermen durch *Gnetales* und *Coniferae*. — Ibidem, Bd. XI: 4. København.
- HALLE, T. G., 1911: On the geological structure and history of the Falkland Islands. — Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, Vol. XI. Uppsala.
- , — 1927: Palaeozoic plants from Central Shansi. — Palaeont. Sinica, Ser. A., Vol. II, Fasc. 1. Peking.
- , — 1935: On the distribution of the late Palaeozoic floras in Asia. — Geogr. Annaler, Arg. XVII (Hyllningsskrift för SVEN HEDIN). Stockholm.
- HEER, O., 1876: Die vorweltliche Flora der Schweiz. Lief. 1: Die Steinkohlenflora. — Zürich.
- HESS VON WICHENDORFF, H. & GOTHAN, W., 1926: Zur weiteren Kenntnis der Steinkohlen-Lagerstätte im untersten Rotliegenden von Manebach in Thür. — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1926, Bd. 47, Heft 1, BEYSLAG-Band. Berlin.



- HIRMER, M., 1936: Die Blüten der Coniferen. Teil I: Entwicklungsgeschichte und vergleichende Morphologie des weiblichen Blütenzapfens der Coniferen. — Bibl. Bot., H. 114, Lief. 1. Stuttgart.
- , — 1937: Über die fossilen Reste der männlichen Coniferen-Blüten. — Ibidem, H. 114, Lief. 3. Stuttgart.
- HÖEG, O. A., 1935: The lower Permian flora of the Oslo region. — Norsk Geol. Tidskr., Bd. XVI. Oslo.
- HOFMANN, A. & RYBA, F., 1899: Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. — Prag.
- HOLDEN, R., 1913: Some fossil plants from Eastern Canada. — Ann. of Bot., Vol. XXVII. London.
- International Rules of Botanical Nomenclature. III. Ed. 1935. — Jena.
- JARMOLENKO, A. V., 1933: Versuch einer Deutung der Koniferenphylogenie auf Grund der Anatomie des sekundären Stammholzes. — Sovetskaja Botanika, Nr. 6. Leningrad. (Russisch.)
- JOHNSTON, R. M., 1888: Systematic account of the Geology of Tasmania. — Hobart.
- JONGMANS, W. J., 1939: Die Kohlenbecken des Karbons und Perms im USSR und Ost-Asien. — Geol. Stichting, Geol. Bureau voor het Mijnggeb. te Heerlen, Jaarverslag over 1934—1937. Maastricht.
- JONGMANS, W. J. & GOTHAN, W., 1934: Florenfolge und vergleichende Stratigraphie des Karbons der östlichen Staaten Nord-Amerikas. Vergleich mit West-Europa. — Geol. Bureau voor het Nederlandsche Mijnggebied te Heerlen, Jaarverslag over 1933. Heerlen.
- , — & —, — 1935: Die paläobotanischen Ergebnisse der Djambi-Expedition 1925. — Jaarboek van het Mijnwesen in Nederlandsch-Indië 1930, „Verhandelingen“. Batavia.
- , — & —, — 1937: Betrachtungen über die Ergebnisse des zweiten Kongresses für Karbonstratigraphie. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie carbonifère (à Heerlen 1935), T. I. Maastricht.
- JONGMANS, W. J., HALLE, T. G. & GOTHAN, W., 1935: Proposed additions to the International Rules of Botanical Nomenclature. — Heerlen.
- JURASKY, K., 1934—1935: Kutikularanalyse I-III. — Biol. gener., Bd. X: 2 u. Bd. XI: 1-2. Wien.
- KATZER, F., 1895: Vorbericht über eine Monographie der fossilen Flora von Rossitz in Mähren. — Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. d. Wiss., Math.-nat. Kl. Prag.
- , — 1902: Geologie von Böhmen. 2. Ausgabe. — Prag.
- KAWASAKI, S., 1934: The flora of the Heian System, Part 2. — Bull. Geol. Surv. of Chosen, Vol. VI, No. 4. Keijo, Japan.
- KAWASAKI, S. & KONNO, E., 1932: The flora of the Heian System, Part 3. — Bull. Geol. Surv. of Chosen, Vol. VI, No. 3. Keijo, Japan.
- KIDSTON, R., 1888: On the fossil flora of the Staffordshire coalfields. I. — Trans. R. Soc. Edinburgh, Vol. XXXV, Part 1. Edinburgh.
- , — 1902: The flora of the Carboniferous period. Second paper. — Proc. Yorkshire Geol. a. Polytechn. Soc., N. Ser., Vol. XIV, Part III. Leeds.
- , — 1911: Les végétaux houillers recueillis dans Le Hainaut Belge. — Mém. Mus. Roy. d'Hist. Natur. de Belgique, T. IV (1909). Bruxelles.
- KNOWLTON, F. H., 1919: A catalogue of the Mesozoic and Cenozoic plants of North America. — Bull. U. S. Geol. Surv., No. 696. Washington, D.C.
- KRAUS, G., 1883: Über das *Araucarioxylon*. — Sitz.-Ber. Naturforsch. Ges. zu Halle (1882). Halle a. d. Saale.
- KRÄUSEL, R., 1923: Paläobotanische Notizen. VII. Über Papillenbildung an den Spaltöffnungen einiger fossiler Gymnospermen. — Senckenbergiana, Bd. 5, H. 3/4. Frankfurt a. M.
- , — 1928: Paläobotanische Notizen X-XI. — Senckenbergiana, Bd. 10. Frankfurt a. M.
- , — 1939: Die Windsheimer Ähren. Ein Beitrag zur Kenntnis der Koniferen des süddeutschen Mesozoikums. — Palaeontographica Bd. LXXXIV, Abt. B, Lief. 1-2. Stuttgart.
- KURTZ, F., 1921: Atlas de plantas fósiles de la Republica Argentina. — Actas Acad. Nacion. Cienc. de Córdoba, T. VII. Buenos Aires.
- LANFER, K. F., 1933: Ein Beitrag zur Kenntnis der weiblichen Blüten der Coniferen. — Inaug.-Diss. Univ. München. Leipzig.
- , — 1934: Beitrag zur Klärung und zum richtigen Verständnis der organogenetischen Untersuchungen der Coniferen-Zapfen von O. HAGERUP. — ENGLER'S Bot. Jahrb., Bd. LXVI, H. 4-5. Leipzig.
- LANGENHAN, A., 1905: Fauna und Flora des Rotliegenden in der Umgebung von Friedrichroda in Thür. — Friedrichroda.
- LESQUEREUX, L., 1882: On some specimens of Permian fossil plants from Colorado. — Bull. Mus. Comp. Zool. at Harvard College, Vol. VII, No. 8. Cambridge, Mass.

- DE LIMA, W., 1890: Noticia sobre as camadas da serie permo-carbonica do Bussaco. — Comm. da Comissão dos Trabalhos Geologicos de Portugal, T. II. Lisboa.
- LIPPS, Th., 1927: Zur Rotliegendflora von Langwaltersdorf (Niederschlesien). — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1927. Bd. XLVIII. Berlin.
- LOUBIÈRE, A., 1937: Sur la présence dans les dépôts permien d'Autun de la structure cupressiforme. — Ann. Sci. Natur. Bot., T. XIX (10. Sér.). Paris.
- LÜCK, H., 1913: Beitrag zur Kenntnis des älteren Salzgebirges im Berlepsch-Bergwerk bei Staßfurt nebst Bemerkungen über die Pollenführung des Salztones. — Inaug.-Diss. Univ. Leipzig. Leipzig.
- LUNDQVIST, G., 1919: Fossile Pflanzen der *Glossopteris*-Flora aus Brasilien. — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 60, No. 3. Stockholm.
- MARION, A. F., 1890: Sur le *Gomphostrobus heterophylla*, Conifère prototypique du Permien de Lodève. — C. R. Ac. Sci., T. CX, No. 17. Paris.
- MOORE, R. C., 1933: Historical Geology. — New York & London.
- , — 1937: Comparison of the Carboniferous and early Permian rocks of North America and Europe. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. II. Maestricht.
- MOORE, R. C. & ELIAS, M. K., 1937: Palaeontologic evidences bearing on correlation of late Palaeozoic rocks of Europe and North America. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. II. Maestricht.
- MOORE, R. C., ELIAS, M. K. & NEWELL, N. D., 1936: A „Permian“ flora from the Pennsylvanian rocks of Kansas. — Journ. of Geol., Vol. XLIV. Chicago, Ill.
- MOUGEOT, A., 1852: Essai d'une flore du nouveau grès rouge des Vosges ou description des végétaux silicifiés qui s'y rencontrent. — Ann. Soc. d'Emulation des Vosges, T. 7 (1851). Épinal.
- NATHORST, A. G., 1897: Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. — In „Zur fossilen Flora der Polarländer“, I. Teil, 2. Lief. Stockholm.
- NEMEJC, F., 1929: On the succession of floras and the stratigraphy of the coal basins of Bohemia. — Zvláštní otisk z sborníku Státního Geologického Ustavu Čsl. Republiky, svazek VIII, roč. 1928—1929. Praha.
- , — 1932: Preliminary report about the floristical and stratigraphical conditions of the Permocarboneous below the Krkonoše (Riesengebirge) mountains. — Zvláštní otisk z Věstníku Státního Geologického Ustavu Čsl. Republiky, roč. VIII, čís. 1. Praha.
- , — 1934: On the Kounov coal-measure series (Upper Grey Beds) from the palaeobotanical point of view. — Zvláštní otisk z „Hornického věstníku“, Praha.
- , — 1937: The sequence of the floras in the limnic coal districts of Bohemia and the limits between the Westphalian, Stephanian, and Permian. — C. R. II. Congrès pour l'avancem. des études de Stratigraphie Carbonifère (à Héerlen 1935), T. II. Maestricht.
- , — & AUGUSTA, J., 1934: O dvou nových nálezech rostlinných v moravském permu. — Zvláštní otisk z časopisu „Příroda“, roč. XXVII, čís. 4. Brno.
- NEMEJC, F. & AUGUSTA, J., 1937: Deux nouvelles découvertes de plantes dans le Permien de la Moravie (Tchécoslovaquie). — Publ. Fac. Sci. Univ. Charles, čís. 151. Praha.
- DE OLIVEIRA, E. P., 1927: Geologia e recursos minerais do estado do Paraná. — Monogr. Serv. Geol. e Mineral. do Brasil, No. VI. Rio de Janeiro.
- PENHALLOW, D., 1900: North American species of *Dadoxylon*. — Trans. R. Soc. Canada, Ser. 2, Vol. VI. Montreal.
- PILGER, R., 1926: *Coniferae*. — In A. ENGLER, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Aufl., Bd. 13: *Gymnospermae*. Leipzig.
- , — 1929: Die Sporangiothor-Theorie und die Herkunft der Coniferen. — Repert. spec. nov. regni veget., Beih., Bd. LVI (Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie VI). Berlin-Dahlem.
- POTONIÉ, H., 1888: Die fossile Pflanzen-Gattung *Tylodendron*. — Jahrb. K. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1887. Berlin.
- , — 1889: Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus *Araucarioxylon*) in den palaeolithischen Formationen. — Naturw. Wochenschrift, Bd. 3. Berlin.
- , — 1890: Das zu *Tylodendron* gehörige Holz und Laub. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, Jg. 31 (1889). Berlin.
- , — 1891: Ein fossiler Rest von *Psilotiphyllum bifidum*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. IX, H. 8. Berlin.
- , — 1893: Die Flora des Rothliegenden von Thüringen. — Abhandl. K. Preuß. geol. Landesanst., N. F., H. 9. Berlin.
- , — 1899: Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. — Berlin.

- POTONIÉ, R., 1934: Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten I—II. — Arbeit. a. d. Inst. f. Paläobot. u. Petrogr. d. Brennsteine, Bd. 4. Berlin.
- PRINCIPI, P., 1937: Le flore del Carbonifero. — Atti Soc. Sci. Lett. di Genova, Vol. II. Pavia.
- , — 1938: Le flore del Permiano. — Ibidem, Vol. III. Pavia.
- PROPACH-GIESELER, CH., 1936: Die Blüten der Coniferen. II. Teil: Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der weiblichen Blütenzapfen der Cupressaceen. — Bibl. Bot., H. 114, Lief. 2. Stuttgart.
- PURKYNE, C., 1913: La géologie du district de Plzen. Explications de la Carte géologique du district autonome de Plzen. — Plzen.
- , — 1929 a: Karbon a Perm v západním Podkrkonoši. — Rozpr. II. Třída České Akad., roč. XXXVIII, čís. 19. Praha.
- , — 1929 b: La flore du Carbonifère supérieur Stéphanien de Vinice à Plzen. — Zvláštní otisk z věstníku Státního Geologického Ustavu Čsl. Republiky, roč. V, čís. 2—3. Praha.
- QUIRING, H., 1936: Grundzüge der Geologie des Saarkohlenbeckens. — Abhandl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., H. 171. Berlin.
- REICHARDT, W., 1932: Zur Stratigraphie des Rothliegenden in Thüringen. — Inaug.-Diss. Univ. Jena. Halle a. d. S.
- VON REINACH, A., 1892: Das Rothliegende in der Wetterau und sein Anschluß an das Saar-Nahe-Gebiet. Erläuterung z. geol. Übersichtskarte d. Randgebirge d. Mainzer Beckens mit besond. Berücksichtigung des Rothliegenden. — Abhandl. K. Preuß. geol. Landesanst., N. F., H. 8. Berlin.
- RENAULT, B., 1879: Structure comparée de quelques tiges de la flore carbonifère. — Nouv. Archiv du Mus., 2. Sér., T. II. Paris.
- , — 1885: Cours de botanique fossile, T. IV (Conifères-Gnetacées). — Paris.
- , — 1893—1896: Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac: Flore fossile, 2. Partie, Atlas (1893) & Texte (1896). — Paris.
- RENAULT, B., & ROCHE, A., 1894: Sur le *Cedroxylon varollense*. — C. R. Acad. Sci. Paris, T. CXVIII. Paris.
- RENOUARD, G., 1935: Sur le Stéphanien supérieur et le Permien du bassin de Villé en Alsace. — C. R. Acad. Sci. Paris, T. 200. Paris.
- , — 1936: Observations sur la stratigraphie et la flore des couches stéphanien et permien du bassin de Villé. — Bull. Serv. Carte Géol. d'Alsace et de Lorraine, T. III. Orléans.
- RHODE, J. G., 1821—1823: Beiträge zur Pflanzenkunde der Vorwelt. Lief. 1—3. — Breslau.
- VON ROEHL, E., 1869: Fossile Flora der Steinkohlen-Formation Westphalens einschließlich Piesberg bei Osnabrueck. — Cassel.
- ROEMER, F., 1857: Über Fisch- und Pflanzen-führende Mergelschiefer des Rothliegenden bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg, und im Besonderen über *Acanthodes gracilis*, den am häufigsten in denselben vorkommenden Fisch. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. IX. Berlin.
- , — 1876: Lethaea geognostica. I. Theil: Lethaea palaeozoica. Atlas. — Stuttgart.
- , — 1880: Lethaea geognostica. I. Theil: Lethaea palaeozoica. Textband, 1. Lief. — Stuttgart.
- ROMER, A. S., 1935: Early history of Texas Redbeds Vertebrates. — Bull. Geol. Soc. America, Vol. 46. New York.
- RUEDEMANN, R., & BALK, R., 1939: Geology of North America. Vol. I. — In „Geologie der Erde“, herausgegeb. v. E. KRENKEL. Berlin.
- SAHNI, B., 1922: The present position of Indian Palaeobotany. — Proc. Asiatic Soc. of Bengal (N. S.), Vol. XVII (1921). Calcutta.
- , — 1926: The Southern fossil floras: a study in the Plant-Geography of the past. — Proc. XIII. Indian Science Congress (Bombay), Sect. of Geol. Calcutta.
- , — 1928: Revision of Indian fossil plants: Part 1. *Coniferales* (a. Impressions and incrustations). — Mem. Geol. Surv. India (Palaeontologia Indica), N. S., Vol. XI. Calcutta.
- SCHIMPER, W. PH., 1870—1872: Traité de paléontologie végétale, T. 2 (Texte). — Paris.
- , — 1874: Traité de paléontologie végétale, Atlas. — Paris.
- SCHIMPER, W. PH., & SCHENK, A., (1879—)1890: Palaeophytologie. — In „Handbuch der Palaeontologie“, herausgegeb. von K. A. ZITTEL, Abth. 2. München und Leipzig.
- VON SCHLOTHEIM, E. F., 1820: Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. — Gotha.
- SCHMALHAUSEN, J., 1887: Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des europäischen Rußlands. — Mém. Com. Géol., T. II, No. 4. St.-Petersbourg.
- SCHMID, E. E., & SCHLEIDEN, M. J., 1846: Die geognostischen Verhältnisse des Saalthales bei Jena. — Leipzig.
- SCHNARF, K., 1933: Embryologie der Gymnospermen. — In K. LINSBAUER's „Handbuch der Pflanzenanatomie“, II. Abt., 2. Teil, Bd. X: 2. Berlin.
- SCHOUTE, J. C., 1925: La nature morphologique du bourgeon féminin des *Cordaites*. — Rec. Trav. Bot. Néerl., Vol. XXII. Amsterdam.

- SCHUSTER, J., 1908 a: Zur Kenntnis der Flora der Saarbrücker Schichten und des pfälzischen Oberrotliegenden. — Geogn. Jahreshfte, Jg. XX. München.
- , — 1908 b: Kieselhölzer der Steinkohlenformation und des Rotliegenden aus der bayerischen Rheinpfalz. — Ibidem, Jg. XX. München.
- , — 1911: Über die Fruktifikation von *Schuetzia anomala*. — Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Bd. 120, Abt. 1. Wien.
- SCOTT, D. H., 1923: Studies in fossil Botany, Vol. II: Spermatophyta. 3. Ed. — London.
- , — 1930: *Cladites bracteatus*, a petrified shoot from the Lower Coal-Measures. — Ann. of Bot., Vol. XLIV. London.
- SELLARDS, E. H., 1908: Fossil plants of the Upper Palaeozoic of Kansas. — Univ. Geol. Surv. of Kansas, Vol. IX. Topeka, Kans.
- SELLARDS, E. H., ADKINS, W. S., & PLUMMER, F. B., 1932: The geology of Texas, Vol. 1: Stratigraphy. — Univ. Texas Bull. No. 3232, Austin, Texas.
- SEWARD, A. C., 1914: Antarctic fossil plants. — Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., Vol. 1 (British Antarctic [„Terra nova“] Expedition, 1910). London.
- , — 1917: Fossil Plants, Vol. III. Cambridge.
- , — 1919: Fossil Plants, Vol. IV. Cambridge.
- , — 1933: An Antarctic pollen-grain; fact or fancy? — New Phyt., Vol. XXXII. Cambridge.
- SEWARD, A. C., & CONWAY, V., 1934: A phytogeographical problem: Fossil plants from the Kerguelen Archipelago. — Ann. of Bot., Vol. XLVIII. London.
- SEWARD, A. C., & SAHNI, B., 1920: Indian Gondwana plants: a revision. — Mem. Geol. Surv. India (Palaeontologia Indica), N. S., Vol. VII, Mem. No. 1. Calcutta.
- SOLMS-LAUBACH, H. Graf zu, 1884: Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers und Zechsteins. — Palaeont. Abhandl., herausgegeb. von W. DAMES und E. KAYSER, Bd. 2, H. 2. Berlin.
- SORDELLI, F., 1896: Flora Fossilis Insubrica. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici. — Milano.
- DE STEFANI, D., 1901: Flore carbonifere e permiane della Toscana. — Publ. R. Ist. Studi Super. in Firenze. Firenze.
- STERNBERG, K., 1825: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. H. 4. — Regensburg.
- , — 1838: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. H. 7—8. — Prag.
- STERZEL, J. T., 1880: Über *Scolecopteris elegans* ZENKER und andere fossile Reste aus dem Hornstein von Altendorf bei Chemnitz. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. XXXII. Berlin.
- , — 1886: Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen. — Palaeont. Abhandl., herausgegeb. von W. DAMES und E. KAYSER, Bd. 3, H. 4. Berlin.
- , — 1900: Gruppe verkieselter Araucariten-Stämme aus dem versteinerten Rotliegend-Walde von Chemnitz-Hilbersdorf. — XIV. Ber. Naturwiss. Ges. zu Chemnitz (1896—1899). Chemnitz.
- , — 1901: Die Flora des Rothliegenden von Ilfeld am Harz. — Centralbl. f. Miner., Geol. u. Palaeont. Stuttgart.
- , — 1918: Die organischen Reste des Kulms und Rotliegenden der Gegend von Chemnitz. — Abhandl. k. Sächs. Ges. d. Wiss., Math.-phys. Kl., Bd. 35, No. 5. Leipzig.
- STOLLEY, E., 1928: Zur Kenntnis der permischen Koniferen-Gattung *Gomphostrobus*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., Jg. 1927, Bd. 45 (Generalversamml.-Heft). Berlin.
- STUR, D., 1870: Beiträge zur Kenntnis der Dyas- und Steinkohlenformation im Banate. — Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst., Bd. 20, H. 2. Wien.
- , — 1875—1877: Die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. — In „Beiträge zur Kenntnis der Flora der Vorwelt“, Bd. I: Die Culm-Flora. — Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., Bd. VIII. Wien.
- SZE, H. C., 1934: On the occurrence of an interesting fossil wood from Urumchi (Tihua) in Sinkiang. — Bull. Geol. Soc. China, Vol. XIII. Peiping.
- TCHIRKOVA, H. TH., 1937: Contribution sur l'extension du continent de l'Angaride. Flore permienne de la crête de Kalba. — Publ. Labor. of Palaeont. Moscow Univ., „Problems of Palaeontology“, Vol. II—III. Moscow.
- TEIXEIRA, C., 1938 a: O Antracólítico do Norte de Portugal. — Anals da Fac. de Ciencias do Pôrto, Vol. XXIII, Fasc. 1. Pôrto.
- , — 1938 b: Subsídios para o conhecimento da flora fóssil do Antracólítico nortenho. — Ibidem, Vol. XXIII, Fasc. 2. Pôrto.
- , — 1939: Algumas notas sobre *Pecopteris feminaeformis* SCHLOTH. do Antracólítico português. — Bol. Assoc. da Filos. Natur., Vol. I, No. 7. Pôrto.
- TENISON-WOODS, J. E., 1884: On the fossil flora of the coal deposits of Australia. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. VIII (1883). Sydney.



- THOMAS, H. H., 1935: Proposed Additions to the International Rules of Botanical Nomenclature suggested by British Palaeobotanists. — Journ. of Bot. London.
- THOMSON, R. B., 1905: The megaspore-membrane of the Gymnosperms. — Univ. of Toronto Studies, Biol. Ser., No. 4. Toronto.
- , — 1913: On the comparative anatomy and affinities of the *Araucarineae*. — Phil. Trans. R. Soc. London, Ser. B, Vol. 204. London.
- THOMSON, R. B., & ALLIN, A. E., 1912: Do the *Abietineae* extend to the Carboniferous? — Bot. Gaz., Vol. LIII. Chicago, Ill.
- DU TOIT, A. L., 1936: The division of the late Palaeozoic formations of Gondwanaland. — Intern. Geol. Congr., Rept. XVI. Session, Vol. 1. Washington, D. C.
- TROLL, W., 1933: Zur Deutung des Blütenbaues fossiler *Articulatales*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. LI, H. 1. Berlin.
- TUZSON, J., 1909: Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend. — In „Resultate der wiss. Erforsch. des Balatonsees“, Bd. I, Teil I, Palaeont. Anhang. Budapest.
- TWELVETREES, W. H., 1882: On organic remains from the Upper Permian strata of Kargalinsk, in Eastern Russia. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 38. London.
- UNGER, F., 1847: *Chloris protogaea*. — Leipzig.
- VERNON, R. D., 1912: On the geology and palaeontology of the Warwickshire coal-field. — Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXVIII. London.
- VIRKKI, C., 1937: On the occurrence of winged spores in the Lower Gondwana rocks of India and Australia. — Proc. Indian Acad. Sci., Vol. VI. Bangalore.
- WALKOM, A. B., 1936: The limits of the Permian system in Australia. — Intern. Geol. Congr., Rept. XVI. Session, Vol. 1. Washington, D. C.
- WALTON, J., 1928: On the structure of a Palaeozoic cone-scale and the evidence it furnishes of the primitive nature of the double cone-scale in the Conifers. — Mem. a. Proc. Manchester Lit. a. Philos. Soc., Vol. 73. Manchester.
- , — 1936: On the factors which influence the external form of fossil plants; with descriptions of the foliage of some species of the Palaeozoic Equisetalean genus *Annularia* STERNBERG. — Phil. Trans. R. Soc. London, Ser. B., Vol. 226, No. 535. London.
- WEISS, C. E., 1868: Begründung von fünf geognostischen Abtheilungen in den Steinkohlen führenden Schichten des Saar-Rheingebirges. — Verh. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westphal., Jg. 25. Bonn.
- , — 1869—1872: Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. — Berlin.
- , — 1874: Über verkieselte Hölzer des Rothliegenden aus dem Mansfeldischen. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 26. Berlin.
- , — 1879: Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf bei Lauban in Schlesien. — Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten, Bd. III, H. 1. Berlin.
- , — 1889: Fragliche *Lepidodendron*-Reste im Rothliegenden und jüngeren Schichten. — Jahrb. k. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1888. Berlin.
- WEISS, F. E., 1913: A *Tylodendron*-like fossil. — Mem. a. Proc. Manchester Liter. & Philos. Soc., Vol. LVII. Manchester.
- WETTSTEIN, R., 1935: Handbuch der systematischen Botanik. 4. Aufl. — Leipzig & Wien.
- WHITE, D., 1908: Fossil flora of the Coal-Measures of Brazil. — Comissão dos Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Rio de Janeiro.
- , — 1912: The characters of the fossil plant *Gigantopteris* SCHENK and its occurrence in North America. — Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 41. Washington, D. C.
- , — 1929: Flora of the Hermit Shale, Grand Canyon, Arizona. — Publ. Carn. Inst. Washington, No. 405. Washington, D. C.
- , — 1934: Some erroneous age records of Palaeozoic plant genera. — Science, Vol. 79. New York.
- , — 1936: Some features of the early Permian flora of America. — Intern. Geol. Congr., Rept. XVI. Session, Vol. 1. Washington, D. C.
- ZALESSKY, M. D., 1927: Flore permienne des limites ouraliennes de l'Angaride. Atlas. — Mém. Com. Géol., N. S., Livr. 176. Leningrad.
- , — 1933: Observations sur trois végétaux nouveaux paléozoïques. — Bull. Acad. Sci. de l'URSS, Cl. des sci. math. et natur. Leningrad.
- , — 1936: Sur quelques plantes nouvelles du système anthracolithique du bassin de Kousnetz. — Publ. Labor. of Paleont. Moscow Univ., „Problems of Paleontology“, Vol. I. Moscow.
- , — 1937 a: Flores permienes de la plaine russe, de l'Oural et du bassin de Kousnetz et les corrélations des dépôts qui les contiennent. — Ibidem, Vol. II—III. Moscow.

- ZALESSKY, M. D., 1937 b: Sur la distinction de l'étage Bardien dans le Permien de l'Oural et sur sa flore fossile. — Ibidem, Vol. II—III. Moscow.
- , — 1937 c: Contribution à la flore permienne du bassin de Kousnetzk. — Ibidem, Vol. II—III. Moscow.
- , — 1937 d: Sur quelques végétaux fossiles nouveaux des terrains carbonifères et permien du bassin de Donetz. — Ibidem, Vol. II—III. Moscow.
- , — 1939: Végétaux permien du Bardien de l'Oural. — Ibidem, Vol. V. Moscow.
- ZALESSKY, M. D., & TCHIRKOVA, H. T., 1937: Flore permienne de l'Oural Petchorien et de la chaîne Paikhoi. — Acad. Sci. de l'URSS, La Base du Nord. Leningrad.
- ZEILLER, R., 1879: Végétaux fossiles du terrain houiller. — In „Explication de la Carte Géologique de la France“, T. 4, 2. Partie, Paris.
- , — 1880: Note sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrèze. — Bull. Soc. Géol. de France, 3. Sér., T. VIII. Paris.
- , — 1892: Bassin houiller et permien de Brive: Flore fossile. — Études des Gîtes Minéraux de la France. Paris.
- , — 1902: Observations sur quelques plantes fossiles des Lower Gondwanas. — Mem. Geol. Surv. India (Palaeontologia Indica), N. S., Vol. II: 1. Calcutta.
- , — 1906: Bassin houiller et permien de Blanz y et du Creusot: Flore fossile. — In „Études des Gîtes Minéraux de la France“. Paris.
- ZIMMERMANN, W., 1930: Die Phylogenie der Pflanzen. — Jena.
- , — 1933: Paläobotanische und phylogenetische Beiträge I—V. — Palaeobiologica, Bd. V. Wien & Leipzig.
- , — 1938: Phylogenie. — In „Manual of Pteridology“, edited by FR. VERDOORN. The Hague.
-



## Tafel-Erklärungen zu den Tafeln CLI—CLXVI.

Die photographischen Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen vom Verfasser hergestellt. Für Mikroaufnahmen wurde die Horizontal-Vertikal-Kamera (18 × 24 cm) von CARL ZEISS in Jena mit einer von derselben Firma gelieferten optischen Ausrüstung benutzt. Die Makrophotos wurden gleichfalls mit Zeiss-Objektiven hergestellt. Auf den Tafeln sind (zu Vergleichszwecken) nur die kleineren Vergrößerungen angegeben.

### Tafel CLI/CLII.

Abb. 1—46. *Gomphostrobus bifidus* (E. GEINITZ) ZEILLER.

- Abb. 1: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Max-Schacht bei Stockheim. Unterrotliegendes: Gehrener Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Einzelnes Gabelblatt (Orig. zu H. POTONIÉ 1893, Taf. XXVII, Abb. 7). — 1/1.
- Abb. 2: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Ländersgraben bei Winterstein. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 3: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Pochwerksgrund bei Goldlauter. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 4: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Breitenbach. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Basis eines lateralen Sproßsystems mit Gabelblättern. — 1/1.
- Abb. 5: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Breitenbach. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Einzelne Gabelblätter. — 1/1.
- Abb. 6: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Stollenwand bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Mus. Henneberger Ver. Schmalkalden.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 7: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Miner.-Geol. Inst. Techn. Hochsch. Braunschweig n. 54.) Büschel von Gabelblättern (junger weiblicher Zapfen?). — 1/1.
- Abb. 8: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Miner.-Geol. Inst. Techn. Hochsch. Braunschweig.) Büschel von Gabelblättern. — 1/1.
- Abb. 9: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Einzelnes Gabelblatt. (Orig. zu H. POTONIÉ 1893, Taf. XXVII, Abb. 8.) — 1/1.
- Abb. 10—11: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. H. WEYLAND in Elberfeld.) Einzelne Gabelblätter. — 1/1.
- Abb. 12—13: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Einzelne Gabelblätter. — 1/1.
- Abb. 14: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Sproßachse mit Gabelblättern. — 1/1.
- Abb. 15—16: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Sproßsysteme mit Gabelblättern an der Achse vorletzter Ordnung und Seitenzweigen vom *Walchia*-Typ. — 1/1.
- Abb. 17: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Miner.-Geol. Inst. Techn. Hochsch. Braunschweig n. 59.) Sproßachse mit Gabelblättern. — 1/1.
- Abb. 18: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.



- Abb. 19—20: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Einzelne Gabelblätter. — 1/1.
- Abb. 21: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 22: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Büschel von Gabelblättern. — 1/1.
- Abb. 23: Deutsches Reich: Sachsen, Chemnitz-Hilbersdorf. Unterrotliegendes. (Städt. Naturwiss. Samml. Chemnitz.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 24: Deutsches Reich: Sachsen, Chemnitz-Hilbersdorf. Unterrotliegendes. (Städt. Naturwiss. Samml. Chemnitz n. 361 C.) Gabelblatt an einer Achsenpartie mit relativ weitem Mark (im Porphyrtuff); die Achsenpartie dürfte einer Seitenachse vorletzter Ordnung angehört haben. — 1/1.
- Abb. 25: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Sächs. Geol. Landesamt Freiberg i. Sa.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 26: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.) Einzelnes Gabelblatt. — 3/1.
- Abb. 27: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Sächs. Geol. Landesamt Freiberg i. Sa.) Einzelnes Gabelblatt. — 3/1.
- Abb. 28—29: Deutsches Reich: Sachsen, Weissig bei Pillnitz. Unterrotliegendes. (Mus. f. Miner. u. Geol. Dresden.) Einzelne Gabelblätter. (Orig. zu E. GEINITZ 1873, Taf. III, Abb. 7 bzw. Abb. 6.) — 1/1.
- Abb. 30: Deutsches Reich: Harz, Ottostollen bei Ilfeld. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Göttingen.) Zwei Gabelblätter. — 1/1.
- Abb. 31: Deutsches Reich: Harz, Ilfeld. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Bergakad. Clausthal i. Harz.) Einzelnes Gabelblatt. — 5/1.
- Abb. 32: Deutsches Reich: Schlesien, Wünschendorf bei Lauban. — Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 33—34: Deutsches Reich: Mähren, Kochov bei Letowitz. Rotliegendes. (Geol. Inst. Masaryk-Univ. Brünn n. 15.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1 bzw. 3/1.
- Abb. 35: Deutsches Reich: Mähren, Zbejšov bei Rossitz. Rotliegendes. (Geol. Anst. Wien.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 36: Deutsches Reich: Ostmark, Zöbing bei Krems a. d. Donau. Unterrotliegendes. (Geol. Anst. Wien.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.
- Abb. 37—45: Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien.
- Abb. 37: Gegendruck des in Abb. 2 auf Taf. XXVIII bei H. POTONÉ 1893 dargestellten Exemplares (in Xylol). (École Nat. Supér. des Mines Paris.) — 1/1.
- Abb. 38: Büschel von Gabelblättern, der an das MARION'sche Originalexemplar erinnert. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.) — 1/1.
- Abb. 39: Laterales Sproßsystem mit Gabelblättern. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.) — 1/1.
- Abb. 40—41: Büschel von Gabelblättern bzw. einzelne von ihnen vergrößert (in Xylol). (École Nat. Supér. des Mines Paris.) — 1/1 bzw. 3/1.
- Abb. 42—43: Achsenpartie mit Gabelblättern bzw. einzelne von ihnen vergrößert (in Kanadabalsam). (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.) — 1/1 bzw. 5/1.
- Abb. 44: Achsenpartie mit Gabelblättern (in Xylol). (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.) — 1/1.
- Abb. 45: Büschel von Gabelblättern (in Xylol). (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Lyon.) — 1/1.
- Abb. 46: Die Vereinigten Staaten: Colorado, Fairplay. Unteres Perm. (Dept. of Geol., U. S. Nat. Mus. Washington, D. C.) Einzelnes Gabelblatt. — 1/1.

Abb. 47—52: *Walchiostrobus Gothanii* FLORIN.  
Deutsches Reich: Thüringer Wald. Unterrotliegendes.

- Abb. 47—48: Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Oberhöfer Schichten. Weiblicher Zapfen im Abdruck. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) — 1/1 bzw. 2/1.

- Abb. 49—50: Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Oberhöfer Schichten. Weiblicher Zapfen im Abdruck, oben die Außenseite der fertilen Kurztriebe, unten diese in Marginalansicht zeigend. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) — 1/1 bzw. 2/1.
- Abb. 51: Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Oberhöfer Schichten. Partie eines weiblichen Zapfens. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) — 1/1.
- Abb. 52: Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Partie eines weiblichen Zapfens. — 1/1.

## Tafel CLIII/CLIV.

Abb. 1—10: *Walchiostrobus Gothanii* FLORIN. Deutsches Reich. Unterrotliegendes.

- Abb. 1: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Partie des in Abb. 51, Taf. CLI/CLII, dargestellten Zapfens mit einer aufrechten Samenanlage an einem Kurztrieb (Samenschuppenkomplex). — 5/1.
- Abb. 2—5: Thüringer Wald, Frauengraben bei Klein-Schmalkalden. Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
- Abb. 2: Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 3: Partie dieses Zapfens mit aufrechten Samenanlagen auf der Innenseite der Kurztriebe (Samenschuppenkomplexe) (in Xylol). — 3/1.
- Abb. 4: Junger Same, der apikalen Region desselben Zapfens angehörend (in Xylol). — 10/1.
- Abb. 5: Gegendruck zu demselben Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 6—7: Thüringer Wald, Glasbach bei Klein-Schmalkalden. Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
- Abb. 6: Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 7: Partie desselben mit rechts einem Samen (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 8: Harz, Ilfeld. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Göttingen.) Partie eines weiblichen Zapfens. — 1/1.
- Abb. 9—10: Harz, Ilfeld. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Göttingen.)
- Abb. 9: Partie eines weiblichen Zapfens. — 1/1.
- Abb. 10: Teil davon vergrößert. — 5/1.

Abb. 11—18: *Walchiostrobus fasciculatus* FLORIN. Deutschland: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten.

- Abb. 11—17: (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
- Abb. 11: Partie eines weiblichen Zapfens, die Außenfläche der Samenschuppenkomplexe zeigend. — 1/1.
- Abb. 12—13: Samenschuppenkomplexe in verschiedener Ansicht. — 5/1.
- Abb. 14—15: Samenschuppenkomplex in Fazialansicht (trocken bzw. in Anisöl photographiert). — 5/1.
- Abb. 16—17: Eine aufrechte, endständige Samenanlage, dem in Abb. 14—15 dargestellten Samenschuppenkomplex entnommen (trocken bzw. in Anisöl photographiert). — 10/1.
- Abb. 18: (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Partie eines weiblichen Zapfens. — 1/1.

Abb. 19—27: *Walchiostrobus* spp.

- Abb. 19—20: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Samenschuppenkomplex. — 1/1 bzw. 5/1.
- Abb. 21—22: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Kesselsgraben bei Friedrichroda (Nordfuß des Regenberges unterhalb Grube Henriettensegen). Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Samenschuppenkomplex. — 1/1 bzw. 5/1.

- Abb. 23—24: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Berschweiler bei Kirn-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ., Mus. f. Naturk. Berlin.) Weiblicher Zapfen, die Brakteen vom *Gomphostrobus*-Typ zeigend. — 1/1 bzw. 3/1.
- Abb. 25: Rußland: Gouv. Orenburg, Orenburg. Rotliegendes: Artinsk-Stufe. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Weiblicher Zapfen (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 26—27: Norwegen: Semsvik in Asker (Orig. zu HÖEG 1935, Taf. 23, Abb. 1). Rotliegendes. (Paleont. Mus. Univ. Oslo.)
- Abb. 26: Partie eines weiblichen Zapfens. — 5/1.
- Abb. 27: Same aus demselben Zapfen. — 10/1.

## Tafel CLV/CLVI.

- Abb. 1—3: *Walchiostrobus lodevensis* FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien.
- Abb. 1—2: (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Paris n. 58—124.) Weiblicher Zapfen bzw. Partie davon vergrößert (in Xylol). — 1/1 bzw. 3/1.
- Abb. 3: (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 4—5: *Walchiostrobus* spec. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Lyon.)
- Abb. 4: Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 5: Partie der zapfentragenden Achse mit Gabelblättern. — 5/1.
- Abb. 6—8: *Walchiostrobus elongatus* FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien.
- Abb. 6: (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.) Weiblicher Zapfen mit Gabelblättern an der zapfentragenden Achse (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 7: (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.) Desgl. (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 8: (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Lyon.) Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 9: *Walchiostrobus* spec. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 10: *Walchiostrobus* spec. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.) Weiblicher Zapfen (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 11—19: *Walchianthus cylindraceus* FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. Oberrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)
- Abb. 11: Apikaler Teil eines zylindrischen, männlichen Zapfens. — 1/1.
- Abb. 12: Die proximale stielartige Partie einiger Mikrosporophylle. — 15/1.
- Abb. 13: Basale Partie des distalen, subpeltaten, laubblattähnlichen Teils eines Mikrosporophylls, mit dem Anheftungspunkt des „Stieles“ in der Mitte. — 20/1.
- Abb. 14: Desgl., nach Behandlung mit dem Schulze'schen Gemisch und Ammoniak. — 20/1.
- Abb. 15: Partie der oberseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls in der subpeltaten Partie, mit einem von den beiden Spaltöffnungsstreifen und rechts dem Blattrand. — 100/1.
- Abb. 16: Partie der unterseitigen, behaarten Epidermis eines Mikrosporophylls in derselben Region. — 100/1.
- Abb. 17: Haarartig ausgezogene Randzähne eines Mikrosporophylls im distalen Teil. — 100/1.
- Abb. 18: Pollenkörner, den Haaren des Sporophyllrandes anhaftend. — 100/1.
- Abb. 19: Pollenkorn, dem in Abb. 11, Taf. CLV/CLVI, dargestellten Zapfen angehörend. — 500/1.
- Abb. 20—21: cf. *Walchianthus cylindraceus* FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien.
- Abb. 20: (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.) Männlicher Zapfen. — 1/1.
- Abb. 21: (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Männlicher Zapfen. — 1/1.
- Abb. 22: *Walchianthus* spec. Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Geol. Dept. Brit. Mus. Natur. Hist. London n. 41 406.) Männlicher Zapfen. — 1/1.
- Abb. 23—24: *Walchianthus* spec. Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. L, Abb. 5, als *Walchia flaccida* GOEPP.) Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Männlicher Zapfen. — 1/1 bzw. 3/1.
- Abb. 25: *Walchianthus* spec. Deutsches Reich: Sudetengau, Ottendorf bei Braunau. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Tafel LII, Abb. 4, als *Lepidostrobus attenuatus* GOEPP.) Oberrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Männlicher Zapfen. — 1/1.

- Abb. 26—28: *Walchianthus* spec. Die Vereinigten Staaten: Kansas, ca. 10 km nordwestlich von Garnett. Pennsylvanian: Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe. (Mus. State Geol. Surv. Kansas in Lawrence, Kans.)  
 Abb. 26: Männlicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 27: Partie der unterseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls im distalen Teil, mit Haarbasen. — 100/1.  
 Abb. 28: Haarbasis aus derselben Region eines Mikrosporophylls. — 1000/1.  
 Abb. 29—30: cf. *Walchianthus* spec. Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Männlicher Zapfen (in Xylol). — 1/1 bzw. 3/1.

## Tafel CLVII/CLVIII.

Abb. 1—5: *Walchianthus crassus* FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes.  
 (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

- Abb. 1: Männlicher Zapfen. — 1/1.  
 Abb. 2: Partie der oberseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls in seinem distalen Teil. — 100/1.  
 Abb. 3: Partie des gezähnten Sporophyllrandes. — 100/1.  
 Abb. 4: Gruppe von Pollenkörnern aus dem Zapfen. — 100/1.  
 Abb. 5: Einzelnes Pollenkorn aus demselben Zapfen. — 500/1.

Abb. 6—14: *Walchianthus papillosus* FLORIN. Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)

- Abb. 6—7: Männlicher Zapfen. — 1/1 bzw. 3/1.  
 Abb. 8—9: Partien der papillösen oberseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls im distalen Teil, mit je zwei Spaltöffnungsstreifen und abortierten Stomata in der Längszone zwischen ihnen. — 100/1.  
 Abb. 10: Partie der unterseitigen Epidermis eines Mikrosporophylls in der distalen Region, mit wenigen Spaltöffnungsapparaten. — 100/1.  
 Abb. 11: Haarartig verlängerte kleine Zähne am Rand eines Mikrosporophylls im distalen Teil. — 100/1.  
 Abb. 12: Haarbasis und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines Mikrosporophylls im distalen Teil. — 1000/1.  
 Abb. 13: Abortierte Spaltöffnung in der oberseitigen medianen Längszone eines Mikrosporophylls im distalen Teil. — 1000/1.  
 Abb. 14: Spaltöffnungsapparat aus einem oberseitigen Spaltöffnungsstreifen eines Mikrosporophylls im distalen Teil. — 1000/1.

Abb. 15—17: *Walchianthus* spec. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda.  
 Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. EISFELD in Gotha.)

- Abb. 15: Männlicher Zapfen mit zum größten Teil abgefallenen Mikrosporophyllen. — 1/1.  
 Abb. 16: Basalpartie von diesem Zapfen, mit einigen noch anhaftenden Mikrosporophyllen und am Grunde einigen Laubblättern. — 5/1.  
 Abb. 17: Einzelne Mikrosporophylle, stärker vergrößert. — 13/1.

Abb. 18—20: *Walchiopremnon valdajolense* (MOUGEOT) FLORIN. Frankreich: Dép. des Vosges, Val-d'Ajol, Faymont. (Orig. zu MOUGEOT 1852, Taf. IV, Abb. 1, und zu FLICHE 1903, Taf. 1, Abb. 2.) Rotliegendes.  
 (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.)

- Abb. 18: Stammpartie mit spiralig angeordneten Nadelblättern, die an der Spitze je einmal gegabelt zu sein scheinen. — ca. 2/1.  
 Abb. 19: Querschnitt dieser Stammpartie, der zeigt, daß die Äste (= Sproßachsen vorletzter Ordnung) quirlig angeordnet waren. Mark verhältnismäßig weit. — 1/1.



- Abb. 20: Partie aus dem Stammquerschnitt mit dem Mark links und dem Holzkörper rechts. — 75/1.  
 Abb. 21: Partie aus dem Markquerschnitt in Abb. 19 mit Lücken, die gezerrte, in Kohle umgewandelte Gewebereste enthalten. — 17/1.

## Tafel CLIX/CLX.

*Walchiopremnon valdajolense* (MOUGEOT) FLORIN. Frankreich: Dép. des Vosges. Rotliegendes.  
 (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.)

- Abb. 1—16: Val-d'Ajol, Faymont. (Vom Orig. zu MOUGEOT 1852, Taf. IV, Abb. 1, und zu FLICHE 1903, Taf. 1, Abb. 2.)  
 Abb. 1: Stammpartie im radialen Längsschnitt, um das fächerige Mark zu zeigen. — 1/1.  
 Abb. 2: Partie des Holzkörpers im Querschnitt. — 75/1.  
 Abb. 2 A: Partie des Holzkörpers im Querschnitt mit der Grenze zwischen Spätholz und Frühholz. — 75/1.  
 Abb. 3: Markstrahl im radialen Längsschnitt. — 150/1.  
 Abb. 4—5: Partien von Hoftüpfeltracheiden im radialen Längsschnitt. — 1000/1.  
 Abb. 6: Partie des Holzkörpers im Tangentialschnitt, mit Markstrahlen. — 75/1.  
 Abb. 7—8: Markstrahlen aus demselben Tangentialschnitt. — 500/1.  
 Abb. 9: Partie des Markes im Querschnitt. — 75/1.  
 Abb. 10: Partie des Markes im Längsschnitt (aus dem Stammlängsschnitt in Abb. 1 dieser Tafel). — 25/1.  
 Abb. 11: Rindenpartie im Querschnitt. — 75/1.  
 Abb. 12: Rindenpartie im radialen Längsschnitt. — 75/1.  
 Abb. 13: Querschnitt durch die Basis eines Stammblattes mit starker Peridermbildung (aus dem Stammquerschnitt in Abb. 19, Taf. CLVII/CLVIII). — 16/1.  
 Abb. 14: Partie aus der in voriger Abbildung dargestellten Peridermschicht. — 100/1.  
 Abb. 15: Rindenpartie im radialen Längsschnitt mit Periderm. — 100/1.  
 Abb. 16: Eine der in Abb. 19, Taf. CLVII/CLVIII, längsgeschnittenen Seitenachsen im Querschnitt (etwas zusammengedrückt), mit weitem Mark, Holzkörper und Rinde. — 30/1.

Abb. 17—22: *Dadoxylon* spec. Frankreich: Dép. des Vosges, Val-d'Ajol. Rotliegendes. (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.)

- Abb. 17: Partie des Holzkörpers im Querschnitt. — 75/1.  
 Abb. 18: Einzelne Tracheiden im Querschnitt; drei Hoftüpfel in Radialwänden sichtbar. — 500/1.  
 Abb. 19—20: Hoftüpfeltracheiden im radialen Längsschnitt. — 650/1.  
 Abb. 21: Partie eines Markstrahles im Längsschnitt, die Kreuzungsfeldtüpfelung zeigend. — 650/1.  
 Abb. 22: Partie des Holzkörpers im Tangentialschnitt mit Markstrahlen. — 75/1.

Abb. 23: *Walchiopremnon valdajolense* (MOUGEOT) FLORIN. Frankreich: Dép. des Vosges, Val-d'Ajol. Rotliegendes. (Inst. de Géol. Appl. Univ. Nancy.) Grenze von Mark- und Holzkörper auf dem Querschnitt eines Stammstückes. — 100/1.

## Tafel CLXI/CLXII.

- Abb. 1—5: *Samaropsis* (*Walchia*?) spec. Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Sächs. Geol. Landesamt Freiberg i. Sa.)  
 Abb. 1—2: Same. — 1/1 bzw. 5/1.  
 Abb. 3—4: Same. — 1/1 bzw. 5/1.  
 Abb. 5: Same. — 5/1.  
 Abb. 6—8: *Carpentieria frondosa* (GOEPP.) FLORIN. Deutsches Reich: Böhmen, Hermannseifen bei Arnau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)  
 Abb. 6: Beblättertes laterales Sproßsystem (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIV, Abb. 2 (als *Trichomanites frondosus* GOEPP.)). — 1/1.  
 Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung mit Gabelblättern. — 5/1.  
 Abb. 8: Teil der Achse vorletzter Ordnung mit einem Seitenzweig, der aus der Achsel eines gegabelten Stützblattes entspringt. — 5/1.

- Abb. 9: *Carpentieria marocana* NEMEJC et AUGUSTA. Deutsches Reich: Mähren, Krumlov. Rotliegendes. (Kopie von Abb. 1 b in NEMEJC & AUGUSTA 1937, p. 5; Orig. im Mährischen Landesmus. Brünn.) Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 3/1.
- Abb. 10—13: *Buriadia heterophylla* SEWARD et SAHNI. Brasilien: Rio Grande do Sul, Candiota. Oberkarbon: Tubarão-Serie. (Präparat in der Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 10: Partie der kutinisierten Außenschichten der Epidermis eines Blattes an einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 80/1.
- Abb. 11—12: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht. — 500/1.
- Abb. 13: Epidermiszellen mit Kutikularpapillen. — 500/1.
- Abb. 14—19: *Leerosia Grand'Euryi* FLORIN. Frankreich: Le Cros bei Saint-Étienne. Mittleres Stephan. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 14: Partien eines beblätterten Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 15: Desgl. — 1/1.
- Abb. 16: Weiblicher Zapfen (?), terminal an einer beblätterten Sproßachse. — 3/1.
- Abb. 17—18: Zapfenschuppe (?) aus Abb. 16 (im Abdruck, die am Grunde zwei sehr kleine, geflügelte Samen (?) zu tragen scheint. — 5/1.
- Abb. 19: Basis dieser Zapfenschuppe (?) stärker vergrößert, mit den beiden Samenabdrücken (?). — 10/1.
- Abb. 20: *Samaropsis Delafondi* (ZEILLER) FLORIN. Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Charmoy bei Le Creusot. Unterrotliegendes: Autunien. (École Nat. Supér. des Mines, Paris.) Abdruck eines Samens. — 5/1.

## Tafel CLXIII/CLXIV.

- Abb. 1—2: *Lebachia laxifolia* FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. J. BÜTTCHER in Ohrdruf.)
- Abb. 1: Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 2: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 3—4: *Walchiostrobus* spec. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 3: Isolierter Samenschuppenkomplex (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 4: Derselbe vergrößert (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 5: *Ernestiodendron filiciforme* (SCHLOTH. pars) FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Finsterbergen im Leinatal. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 6—7: *Cordaicarpus* spec. Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Orig. zu GÜPPERT 1864—1865, Taf. XXVI, Abb. 15a bzw. 16.) (Geol.-Paläont. Institut Univ. Breslau.) Samen. — 5/1.
- Abb. 8—12: *Pityosporites Jeffreyi* FLORIN. Pollenkörner mit Luftblasen, in Mikrosporangien von unbekannter systematischer Stellung eingeschlossen. Frankreich: Dép. Loire, Saint-Étienne. Mittleres Stephan. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 8: Zwei Mikrosporangien. — 40/1.
- Abb. 9: Partie der Sporangiumwand. — 500/1.
- Abb. 10—11: Pollenkörner. — 1000/1.
- Abb. 12: Durchschnittene Luftblase eines Pollenkorns, die Skulptur der Exine zeigend. — 1000/1.
- Abb. 13—16: *Pityosporites stephanensis* FLORIN. Pollenkörner mit Luftblasen, in Mikrosporangien von unbekannter systematischer Stellung eingeschlossen. Frankreich: Dép. Loire, Saint-Étienne. Mittleres Stephan. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
- Abb. 13: Gruppe von drei Mikrosporangien. — 40/1.
- Abb. 14: Ansitzendes Mikrosporangium. — 40/1.
- Abb. 15—16: Pollenkörner. — 1000/1.
- Abb. 17—18: *Pityosporites* spec. Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien.) Isolierte Pollenkörner mit je zwei Luftblasen. — 1000/1.

Abb. 19—26: *Lecrosia Gouldii* ARNOLD. Die Vereinigten Staaten: Colorado, Chaffee County, ca. 1,5 km nordwestlich vom Trout Creek Paß auf der Westseite des Gebirges zwischen Chubb Gulch and Muleshoe Gulch. Unteres Perm: GOULD's Abteilung 6 vom „Chubb siltstone member of the Maroon formation“. [Mus. of Paleont. Univ. of Michigan, Ann Arbor, Michigan, n. 21 003 (Abb. 19—21), 21 005 (Abb. 22), 21 011 (Abb. 23), 21 013 (Abb. 24), 21 012 (Abb. 25 bis 26).]

Abb. 19: Laterales Sproßsystem. — 1/1.

Abb. 20: Dasselbe Sproßsystem vergrößert. — 2/1.

Abb. 21: *Gomphostrobus*-Blatt an der Hauptachse des in Abb. 19—20 dargestellten Sproßsystems. — 5/1.

Abb. 22: Seitensprosse letzter (dritter) und vorletzter (zweiter) Ordnung. — 1/1.

Abb. 23: Isolierter Seitenzweig. — 1/1.

Abb. 24: Partie eines Seitensprosses vorletzter (zweiter) Ordnung, um die Blattnarben zu zeigen. — 2/1.

Abb. 25: Isolierte Seitensprosse zweiter Ordnung. — 1/1.

Abb. 26: Partie des einen von den in voriger Abbildung dargestellten Seitensprossen. — 5/1.

#### Tafel CLXV/CLXVI.

Abb. 1—6: *Paranocladus? fallax* FLORIN. Brasilien: Staat Paraná, ca. 11 km nördlich von Patrimônio (ca. 80 km westnordwestlich von Jaguariahyva). Oberkarbon. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

Abb. 1: Basale Partie eines lateralen, beblätterten Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 2: Teil der Achse vorletzter Ordnung dieses Sproßsystems. — 5/1.

Abb. 3: Basaler Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung von demselben Sproßsystem. — 5/1.

Abb. 4: Mittlerer Teil zweier Seitenzweige letzter Ordnung von demselben Sproßsystem. — 5/1.

Abb. 5: Apikale Partie eines lateralen, beblätterten Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 6: Beblätterte Seitenzweige, einem dritten lateralen Sproßsystem angehörend. — 1/1.

Abb. 7—19: *Paranocladus Dusenii* FLORIN. Brasilien: Staat Paraná, Iratý. Permokarbon: Passa Dois-Serie, Iratý-Gruppe. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

Abb. 7: Spitze eines isolierten Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.

Abb. 8: Isolierte Seitenzweige, von deren Blättern die in Abb. 9—19 dargestellten Epidermispräparate stammen. — 1/1.

Abb. 9: Basale Partie eines Blattrandes mit kleinen Zähnen. — 100/1.

Abb. 10: Partie der Epidermis der Blattoberseite mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.

Abb. 11: Partie eines oberseitigen Spaltöffnungsstreifens. — 100/1.

Abb. 12—14: Partien der unterseitigen Blattepidermis, in Abb. 13—14 mit Spaltöffnungsapparaten. — 100/1.

Abb. 15: Schwach papillöse Epidermiszellen in der medianen stomatafreien Zone auf der Blattoberseite. — 500/1.

Abb. 16: Monozyklischer Spaltöffnungsapparat auf der Blattoberseite. — 800/1.

Abb. 17: Unvollständig amphizyklischer Spaltöffnungsapparat auf der Blattoberseite. — 800/1.

Abb. 18: Unvollständig amphizyklischer Spaltöffnungsapparat auf der Blattunterseite. — 800/1.

Abb. 19: Partie der getüpfelten Antiklinalwand einer Epidermiszelle im basalen Teil der Blattunterseite. — 1000/1.

Abb. 20: *Pityosporites* spec. Brasilien: Staat Paraná, ca. 11 km nördlich von Patrimônio (ca. 80 km westnordwestlich von Jaguariahyva). Oberkarbon. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

Abb. 20: Isoliertes Pollenkorn mit zwei Luftblasen. — 650/1.